

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**
«Алтайский государственный университет»

Утверждено:
на заседании Ученого совета
ФГБОУ ВО «Алтайский
государственный университет»
протокол № от

Рабочая программа дополнительного образования
«Биофизический эксперимент»
в рамках направления
«Детский университет»
на 2021-2022 учебный год

Составитель:
Андрухова Т.В., доцент кафедры
общей и экспериментальной физики

Барнаул, 2021

Пояснительная записка

Актуальность:

В настоящее время актуальным является изучение живого организма на различных уровнях его организации, используя универсальность физических законов и строгость математических решений. Исследованием сложных макроскопических молекулярных систем (клетки, организмы) занимается биофизики. Управление и регуляция в организме осуществляются посредством молекулярных сигналов, преобразователей и рецепторов информации. Биологические закономерности изучаются с помощью физических концепции и методов. Биофизика является фундаментальной дисциплиной, основанной на новейших научных достижениях (физики, химии, биологии, и т.д.) и изучает физические и физико-химические процессы в биологических объектах. При изучении курса используются знания по физике, математике, общей биологии и тем самым выполняет функцию интегрирующей науки.

Отличительная особенность данной образовательной программы: курс рассчитан на учащихся 7 - 9 классов и включает в себя изучение естественно-научных дисциплин (физика и биология) в комплексе, что позволит учащимся создать общую картину мира. Программа призвана продемонстрировать школьникам актуальные направления и проблемы современной физики, как много вопросов еще исследуется и сколько открытий происходит в этой науке на современном этапе. Курс позволит ученику расширить и углубить знания по естественно-научным дисциплинам.

Адресат программы: программа рассчитана на учащихся 7 - 9 классов, проявляющих интерес к биофизике.

Сроки реализации программы: программа в объеме 72 часа реализуется в очной форме по 2 академических часа в неделю, начиная с 1 октября. Наполняемость в группе - 12-15 учащихся.

Цель программы – знакомство с основами физики и биофизики, методами физического эксперимента и основными физическими методами исследования биологических объектов, формирование представлений о практической значимости результатов исследований в области биофизики биохимии. Формирование понимания взаимосвязи физических и биологических процессов в живых системах. Приобретение умений и навыков, необходимых для ведения простейших вариантов исследовательской работы. Развитие познавательных процессов и мыслительных операций. Формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области биофизики.

Задачи программы:

- обучающие: изучение основных методик биофизики;
- развивающие: развитие интеллекта;
- воспитательные: работа в группе с выполнением различных социальных ролей, отстаивание своих взглядов, умение вести дискуссию, тренировка групповой работы.

Планируемые результаты освоения программы

Продуктовый результат: научиться создавать проект по биофизике, оформлять его и публично защищать.

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;

- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

В результате освоения программы, обучающиеся должны знать: основные законы физики, ключевые понятия и законы, лежащие в основе жизнедеятельности организмов. Знать основные принципы, лежащие в основе количественного и качественного анализа; методы физического эксперимента и основные физические методы исследования биологических объектов. Уметь организовывать и проводить индивидуальную исследовательскую деятельность по биофизике (выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты, интерпретировать результаты, делать выводы на основе полученных результатов, представлять продукт своих исследований). Прогнозировать последствия собственных исследований с учетом этических норм и экологических требований. Анализировать и использовать в решении учебных и исследовательских задач информацию о современных исследованиях в физике, биологии, медицине и экологии.

Создавать собственные письменные и устные сообщения о физических явлениях на основе нескольких источников информации. Сопровождать выступления презентацией, учитывая особенности аудитории сверстников. Определять физические и биологические методы исследования и воздействия, которые находят широкое применение в биологии и медицине, с некоторыми элементами бионики.

Содержание программы

Содержание программы соответствует познавательным возможностям школьников и предоставляет им возможность работать на уровне повышенных требований, развивая учебную мотивацию. Содержание занятий лаборатории представляет собой введение в мир биофизики. Занятия должны содействовать развитию у детей естественнонаучного мышления: краткости речи, умелому использованию символики, правильному применению научной терминологии и т.д. Творческие работы, проектная деятельность и другие технологии должны быть основаны на любознательности детей, которую следует поддерживать и направлять. Это поможет ему успешно овладеть общенаучными и учебными умениями и навыками, освоить проектную и научно-исследовательскую деятельность, достойно выступать на олимпиадах и участвовать в различных конкурсах. Для эффективности работы желательно, чтобы работа проводилась в малых группах с опорой на индивидуальную деятельность, с последующим общим обсуждением полученных результатов. Для успешного освоения содержания программы необходимо посещать занятия, принимать активное участие в работе на практическом занятии, а также выполнять задания, предлагаемые преподавателем для самостоятельного изучения.

Объём программы составляет 72 часа.

Содержание курса представлено в составе 4 кейсов.

Учебный план

№	Название кейса	Количество часов		
		всего	теория	практика
1.	Кейс 1.	22	10	12
2.	Кейс 2.	14	6	8
3.	Кейс 3.	20	10	10
4.	Кейс 4.	16	6	10
Итого:		72	32	40

Тематическое содержание программы

№	Тема занятия	Сроки, формат обучения	Формы аттестации/контроля
Кейс 1. (22 часа)			
1	Введение в образовательную программу «Биофизика», техника безопасности.	октябрь	опрос

	Экология природных систем. Биосфера – глобальная экосистема		
2	Механические явления. Элементы биофизики при изучении механики	октябрь	опрос, практическая работа
3	Механические колебания и волн.	ноябрь	опрос, практическая работа
4	Природа звука. Эхо. Звук и его восприятие. Природные сонары. Введение в атмосферную акустику. Акустический смог.	декабрь	опрос, практическая работа
Кейс 2. (14 часов)			
1.	Давление. Объем. Тепловое движение. Тепловое равновесие. Температура. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача. Теплопроводность. Конвекция. Излучение. Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах. Тепловые машины и экологические проблемы использования тепловых машин. Биологическая термодинамика.	декабрь	опрос, практическая работа, физический хакатон
2.	Строение вещества. Плавление и отвердевание кристаллических тел. Удельная теплота плавления. Испарение и конденсация. Кипение. Влажность воздуха. Удельная теплота парообразования. Объяснение изменения агрегатного состояния вещества на основе молекулярно-кинетических представлений.	январь	опрос, практическая работа, физический хакатон
Кейс 3. (20 часов)			
1.	Электризация. Диэлектрики и проводники. Природа электрического тока. Электрические явления в живых организмах и воздействие электричества на живые организмы. Электрическая активность органов. Правила безопасности при работе с электроприборами.	февраль	опрос, практическая работа, научно-практическая конференция «В погоне за электричеством», физический хакатон, научно-практическая игра «В мире электрических зарядов и полей»

2.	Магнетизм. Магнитное поле и живые организмы. Магнитные компасы. Электромагнитный смог.	март	опрос, практическая работа
Кейс 4. (16 часов)			
1.	Геометрическая оптика. Свет и тень	апрель	опрос, практическая работа, физический хакатон
2.	Какие бывают оптические приборы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы в медицине.	май	опрос, практическая работа, физический хакатон
3.	Световые явления. Физическая оптика. Биофизика оптического излучения.	май	опрос, практическая работа, физический хакатон
4.	Радиационная биофизика. Космические лучи. Использование радиоактивных изотопов в медицине.	июнь	опрос, практическая работа, физический хакатон
Итого:		72	

Кейс 1.

Физический хакатон (физический бой)

«Пьяный стакан»

Иногда, когда мы ставим стакан вверх дном на мокрый плоский стол, он начинает двигаться. Исследуйте зависимость его скорости от соответствующих параметров и постарайтесь максимизировать ее.

«Высокоскоростной компакт-диск»

Если вращать компакт-диск очень быстро, его поверхность начинает деформироваться (показ видео). Однако можно заметить, что искривление вращается с другой скоростью, чем точка на поверхности, как эти две скорости вращения соотносятся друг с другом?

«Пусковая установка оригами!»

Сложенные бумажные структуры, такие как оригами Миура-ори, могут быть запрограммированы на проявление широкого спектра упругих свойств в зависимости от их складчатости и дефектности. Спроектируйте и постройте пушку оригами, чтобы вертикально запустить стандартный шарик для пинг-понга, используя только один неразрезанный лист бумаги формата А4 (80 г/м²). Как высота подъема шара связана с рисунком складывания? Оптимизируйте свой дизайн, чтобы достичь максимально возможной высоты.

«Беспорядочные капли дождя»

Когда автомобиль движется с большой скоростью в дождь, иногда капли на его боковом стекле поднимаются, но не опускаются. Объясните явление и найдите условия для его возникновения (например, размер капель и скорость автомобиля). Что определяет траекторию падения и как она зависит от важных параметров?

«Хождение цепи»

Если вы приложите короткий импульс к длинной цепи, вращающейся вокруг горизонтальной оси, цепь может "ходить" на небольшом расстоянии. Объясните это явление и исследуйте ключевые параметры пройденного расстояния.

Закон Архимеда. Условия плавания тел. Воздухоплавание. Плавательные и летательные аппараты.

«Удобный глиссер»

Можно сделать маленькие планеры из бумаги и заставить их летать очень долго, положив руку под планер во время полета. Объясните физику этого явления и опишите оптимальный набор параметров для наилучшего управления планером.

«Бал для водных танцев»

Когда мяч, лежащий на твердой и плоской поверхности, попадает в струю воды, которая падает перпендикулярно поверхности, он может начать колебаться. Исследуйте, как колебания зависят от соответствующих параметров.

Почему винты ослабляются, когда они вибрируют? При каких условиях можно использовать вибрацию для их ослабления? Можно ли затянуть винты с помощью вибрации?

«Полупустая бутылка»

Если вы толкнете горизонтально лежащую бутылку, наполовину полную воды, она покатится вперед с колебательной скоростью. От чего и как зависит величина колебаний скорости?

«Кросс-говорящие метрономы»

Сто метрономов разложены на столе и установлены с произвольными интервалами. Через некоторое время их движения станут синхронизированными. Какое время требуется, чтобы все колебания метронома находились в фазе? Каковы важные параметры, влияющие на это поведение фазовой блокировки?

Природа звука. Эхо. Звук и его восприятие. Природные сонары. Введение в атмосферную акустику. Акустический смог.

«Яблоки и апельсины»

Простое радио можно сделать даже из картофелины. Будет ли качество звука зависеть от типа фруктов/овощей и/или каких-либо других параметров? Какое гипотетическое растение могло бы обеспечить высокое качество звука? Можно ли изменить настройку, чтобы она работала как радиопередатчик?

«Гадание на рельсах»

Звук приближающегося поезда, распространяющийся в металлах, достигает наших ушей раньше, чем прибывает поезд. Можно ли с помощью этого явления оценить расстояние до поезда и скорость его движения? Оцените точность и точность вашего метода.

«Кричащий воздушный шар»

Если вы поместите шестигранную гайку в воздушный шар, то можно заставить его "кричать", придав ему определенное вращательное движение (см. видео).

Как характеристики производимого звука зависят от важных параметров системы?

«Popcornpopcorn»

При определенной температуре попкорн лопается, подпрыгивает и издает звук "поп". Разработайте метод оценки высоты прыжка зерен кукурузы на основе измерений звука хлопка и определите пределы точности выбранного вами метода. Типичные параметры для рассмотрения могут включать тип кукурузы, начальное позиционирование кукурузы, механизм нагрева, тепло, скорость нагрева, сцепление ядра и т.д.

«Умный полицейский»

Ходят слухи, что один полицейский в маленьком городке может определить скорость приближающегося автомобиля без помощи каких-либо приборов ему достаточно просто услышать звук автомобиля. Разработайте метод определения скорости автомобиля путем измерения звука, который он издает при приближении. Укажите точность, с которой ваш метод способен определить скорость автомобиля, если результат должен быть получен по крайней мере за 30 м до того, как автомобиль проедет мимо?

Кейс 2.

Физический хакатон.

«Яичный белок жемчуг»

Яичные белки отделяют от желтка и вводят в шприц. Из шприца яичный белок выбрасывается в нагретое масло, пока наконечник находится в движении (см. видео). Как размер получаемых жемчужин яичного белка зависит от различных параметров, таких как температура масла, скорость выброса и движения, диаметр сопла или неньютоновские свойства яичных белков?

«Овощеводство»

Теплицы используются для стимулирования роста овощей и повышения температуры, используя только солнечную энергию. Какова самая высокая температура, которая может быть достигнута в теплице площадью 1 м²?

«Водяная ракета»

Водяные ракеты легко изготавливаются с помощью простой пластиковой бутылки: в бутылку наливается немного воды, Бутылка нагнетенная до большого давления, вода начинает литься из бутылки, и ракета взлетает вверх. Что такое максимальная высота для ракеты с одной ПЭТ-бутылкой в качестве двигателя?

«Подлый трюк в душе»

Известно, что в условиях коллективного водоснабжения температура воды, текущей на человека в душ может измениться, если в соседней кабинке клапан открывается или закрывается. Почему это происходит? Для на сколько градусов можно изменить температуру воды соседа такими действиями?

«Трюк с зажиганием свечей»

Можно снова зажечь свечу, которая только что была задута, зажигая дым, который создается в процессе (см. видео). Действительно, дым содержит

испаренный воск, который является веществом, которое горит в пламени в первую очередь. Каково максимальное расстояние (между спичкой и свечой), с которого можно снова зажечь свечу? Определите важные параметры и определите, как они влияют на это максимальное расстояние.

«Балансировка галька»

Камни, которые ветер выносит на лед озера Байкал, можно найти через некоторое время пребывания на тонкой "подставке". Воспроизведите и объясните это явление «подставки» и оцените кривую подставки в зависимости от важных параметров.

«Водный Щит»

При мытье посуды легко заметить, что если положить ложку под струю, то вода разлетится в разные стороны не в виде капель, а в виде тонкой пленки довольно большого радиуса (чем быстрее и толще струя воды есть, чем больше радиус). Опишите это явление как качественно, так и количественно

«Чем меньше людей, тем лучше»

Как известно, когда люди сидят в маленькой закрытой комнате в течение нескольких часов, воздух в комнате становится жарко и душно. Предположим, что люди просто сидят и разговаривают, исследуйте зависимость температуры в комнате от ее размеров, зависимость от температуры на улице и количества людей в ней. Как сложившаяся ситуация измениться, если мы откроем окно? Как влажность снаружи повлияет на ситуацию?

«Ледяной Ежик»

При замерзании воды в стакане вы можете увидеть какую-то необычную структуру, состоящую из множества длинных каналов (фотография). Объяснить этот феномен. От чего зависит среднее расстояние между каналами?

Кейс 3.

Физический хакатон

«Электрогидравлическая запутанность»

Часто проводится аналогия между поведением электрических цепей и потоком воды в трубах. Укажите условия, при которых эта аналогия имеет место. Может ли эта аналогия быть легко применена к колебательным контурам? электровакуумные лампы-триоды? диоды? полупроводники? сверхпроводники? логические элементы? Вы можете даже попытаться создать и продемонстрировать аналогию с каким-нибудь обычным электрическим устройством, содержащим активные и пассивные элементы цепи, например «водяное радио».

«Липкие баллончики»

Когда воздушный шар втирают в волосы, его часто можно заставить прилипнуть к потолку. Как долго такой шар может висеть в подвешенном состоянии? Как это время зависит от его размера, веса и условий окружающей среды?

«Электрический фонтан»

Сделайте фонтан, который непрерывно качает воду, используя только энергию двух батареек типа АА. Определите максимальную высоту, которую может

достичь вода, перекачиваемая вашим фонтаном, и сравните ее с теоретической максимальной высотой. Определите ключевые параметры, влияющие на максимальную высоту.

«Реактивный самолет заряжен!»

С заряженными стержнями или воздушными шарами можно сделать тонкий изгиб струи воды. Изучите траекторию полета реактивного самолета. Каков наименьший радиус кривизны струи воды, который может быть достигнут? Возможны ли петли или спирали?

«Слишком много магнитов»

Сколько магнитов может быть размещено в пределах заданной площади поверхности, прежде чем структура разрушится и магниты склеятся вместе? Как максимальная площадная числовая плотность магнитов зависит от важных параметров?

«Магнитное расщепление»

Когда неодимовый магнит приближается к капле феррожидкости, подвешенной на супергидрофобной поверхности, наблюдается деление капель. Определите наименьший размер капли, который может быть создан таким образом. Как наименьший размер капли зависит от важных параметров (начального состава и объема капли, свойств магнита и поверхности, скорости и положения магнита, приближающегося к капле, и т. д.)?

«Ферромагнитное море»

Спроектируйте корабль, способный перемещаться по океану ферромагнитной жидкости (феррожидкости) с использованием переменных и/или постоянных магнитов в качестве части двигательной установки. Какова максимальная скорость, которую может развить такой корабль? При разработке своей конструкции опишите принцип движения корабля опираясь на взаимодействие между жидкостью и полем, связанным с магнитами.

«Магнитная пушка»

Рассмотрим линию стальных шариков, которые прикреплены к сильному магниту. Если дополнительный шар столкнется с линией, последний шар будет выброшен с большой скоростью. Определите максимальную скорость, которую может иметь конечный шар. Как эта скорость зависит от положения Магнита в линии и других свойств системы?

«Катушечный двигатель Теслы»

Когда тонкая металлическая проволока помещается поверх катушки Теслы, проволока выбрасывает искры с ее концов и приобретает вращательное движение, как бы приводимое в движение искрами. Объясните этот феномен. Оптимизируйте электрическую и механическую часть установки, чтобы получить максимальную скорость вращения. Какова эффективность такого двигателя по сравнению с обычными электрическими двигателями?

Кейс 4.

Физический хакатон

«Знойные дни»

Если вы смотрите вдоль нагретой поверхности, изображение часто кажется туманным из-за колебаний плотности нагретого воздуха над поверхностью.

Можно ли определить температуру поверхности, используя этот эффект? Какова точность такого измерения?

«Опасная вспышка»

Во многих музеях запрещено фотографировать со вспышкой. Объясните механизмы, с помощью которых вспышка может уничтожить материалы. Сколько вспышек нужно, чтобы испортить а) средневековую икону, б) металлические доспехи, в) папирус из Древний Египет? Как этот эффект зависит от мощности вспышки?

«Начало работы камеры»

Если вы проецируете в реальном времени то, что записывает камера, и используете эту камеру для съемки этой проекции, вы увидите шаблон рекурсивно вложенных изображений (так называемый эффект Дросте). Из-за конечной скорости света и времени обработки камеры каждое изображение будет немного смещено во времени. Определите, при каких условиях этот эффект может быть использован для измерения скорости света.

Световые явления. Физическая оптика. Биофизика оптического излучения.

«Пузырь света»

Сонолюминесценция – это излучение коротких вспышек света от взрывающихся пузырьков в жидкости. Хотя этот эффект известен уже несколько десятилетий, общепринятого объяснения ему нет. Предложите установку для наблюдения этого явления и изучения спектра испускаемого света. Можно ли использовать этот эффект для получения когерентного лазерного излучения?

«Северное сияние»

Постройте экспериментальную установку для моделирования северного сияния в лаборатории. Вы должны описать теорию, лежащую в основе его работы, и дать ограничения для минимально возможного размера вашего экспериментального аппарата.

«В поисках признаков цивилизации Центавра»

Трудно представить себе цивилизацию без войны. Предложите наименее дорогостоящую установку, необходимую для наблюдения взрыва атомной бомбы Хиросимы в Солнечной системе Альфа Центавра. Как изменится ответ для водородной бомбы (100 Мтон тротилового эквивалента)?

Формы подведения итогов реализации программы

Срезовые задания; организация выставок, конкурсов, соревнований; самооценка обучающихся своих знаний и умений; научно-практическая игра; домашнее задание на самостоятельное выполнение; карта индивидуальных достижений, как итоговая аттестация

Формы демонстрации результатов обучения

Публичная защита проектов по темам:

«Собственные физические поля человека», «Кошка (собака) как объект физического исследования», «Механика сердечного пульса», «Применение закона сохранения энергии для человеческого организма», «Мониторинг электромагнитного смога», «Изучение природы звука и необычные звуковые явления. Исследование величины акустического смога в г.Барнауле»,

«Энергетические затраты подростков и их восполнение», «Концентрация атмосферного аэрозоля в г. Барнауле», «Контроль качества меда физическими методами», «Дыхание с точки зрения законов физики», «Исследование коэффициента трения обуви о различную поверхность», «Влияние обуви на опорно-двигательный аппарат», «Утилизация вторичного пластика и использование его физических свойств для упрочнения материалов».

Список литературы

Список рекомендованной литературы для преподавателя:

Основная:

1. Ландсберг Д.С. «Элементарный учебник физики в 3-х томах» - М. Физматлит, 2018
2. Вайткене Л.Д. «Занимательная физика» - М., Издательство СТ, 2016
Антонов В.Ф., Козлова Е.К.,
3. Черныш А.М. «Физика и биофизика» - М. :ГЭОТАРМедиа, 2010. — 480 с.
4. Левемарк, Лассе «Научная лаборатория Тома Тита. Физика без приборов» - М.: Издательский Дом Мещерякова, 2010.

Дополнительная:

5. Хуторской А.В., Хуторская Л.Н. «Увлекательная физика: Сборник заданий и опытов для школьников и абитуриентов.» - М: АРКТИ,2001
6. Ланина И.Я. «100 игр по физике» - М.: Просвещение, 1995

Список рекомендованной литературы для обучающихся:

Основная:

7. Ланина И.Я., «Развитие интереса к физике» - М, Просвещение, 1999
Рабиза В. Г. «Простые опыты» - М.: Детская литература, 2002
8. Артюхов В.Г., Башарина О.В «Биофизика: Практикум» - Воронеж, 2003
9. Антонов В.Ф. и др. «Практикум по биофизике» - М.: Гуманитарный издательский центр «Владос»,2000,—352 с.
10. Вечканов Е. М., Внуков В. В.«Биофизика биополимеров» - Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2010. – 40 с

Дополнительная:

11. Редколлегия: проф. Ю. С. Седунов (председатель) и др. «Атмосфера. Справочник» - Ленинград, Гидрометеиздат , 1991
12. Андрухова О.В., Андрухова Т.В «Курс лекций – естественнонаучная научная картина мира: учебное пособие [Электронный ресурс]Электронное учебное издание.» – Барнаул, производитель электронного издания АлтГУ, Барнаул. 8 п. л. 2019.
13. Материалы журнала “Наука и жизнь”

Оборудование для реализации программы

- Интерактивный комплект NewlineTruTouch TT-7519RS вычислительный модуль S062
- Флипчарт 2*3 ecoPopchart TF01 ECO 70*100см на треноге

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**
«Алтайский государственный университет»

Утверждено:
на заседании Ученого совета
ФГБОУ ВО «Алтайский
государственный университет»
протокол № от

Рабочая программа дополнительного образования
«Биофизический эксперимент»
в рамках направления
«Малая академия»
на 2021-2022 учебный год

Составитель:
Андрухова Т.В., доцент кафедры
общей и экспериментальной физики

Барнаул, 2021

Пояснительная записка

Актуальность:

В настоящее время актуальным является изучение живого организма на различных уровнях его организации, используя универсальность физических законов и строгость математических решений. Исследованием сложных макроскопических молекулярных систем (клетки, организмы) занимается биофизики. Управление и регуляция в организме осуществляются посредством молекулярных сигналов, преобразователей и рецепторов информации. Биологические закономерности изучаются с помощью физических концепции и методов. Биофизика является фундаментальной дисциплиной, основанной на новейших научных достижениях (физики, химии, биологии, и т.д.) и изучает физические и физико-химические процессы в биологических объектах. При изучении курса используются знания по физике, математике, общей биологии и тем самым выполняет функцию интегрирующей науки.

Отличительная особенность данной образовательной программы: курс рассчитан на учащихся 10 -11 классов и включает в себя изучение естественно-научных дисциплин (физика и биология) в комплексе, что позволит учащимся создать общую картину мира. Программа призвана продемонстрировать школьникам актуальные направления и проблемы современной физики, как много вопросов еще исследуется и сколько открытий происходит в этой науке на современном этапе. Курс позволит ученику расширить и углубить знания по естественно-научным дисциплинам.

Адресат программы: программа рассчитана на учащихся 10-11 классов, проявляющих интерес к биофизике.

Сроки реализации программы: 1 год. Режим занятий – 1 раз в неделю по 2 академических часа, наполняемость в группе – 12-15 учащихся.

Цель программы – знакомство с основами физики и биофизики, методами физического эксперимента и основными физическими методами исследования биологических объектов, формирование представлений о практической значимости результатов исследований в области биофизики биохимии. Формирование понимания взаимосвязи физических и биологических процессов в живых системах. Приобретение умений и навыков, необходимых для ведения простейших вариантов исследовательской работы. Развитие познавательных процессов и мыслительных операций. Формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области биофизики.

Задачи программы:

- обучающие: изучение основных методик биофизики;
- развивающие: развитие интеллекта;
- воспитательные: работа в группе с выполнением различных социальных ролей, отстаивание своих взглядов, умение вести дискуссию, тренировка групповой работы.

Планируемые результаты освоения программы

Продуктовый результат: научиться создавать проект по биофизике, оформлять его и публично защищать.

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и

несущественных признаков;

- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

В результате освоения программы, обучающиеся должны знать: основные законы физики, ключевые понятия и законы, лежащие в основе жизнедеятельности организмов. Знать основные принципы, лежащие в основе количественного и качественного анализа; методы физического эксперимента и основные физические методы исследования биологических объектов. Уметь организовывать и проводить индивидуальную исследовательскую деятельности по биофизике (выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты, интерпретировать результаты, делать выводы на основе полученных результатов, представлять продукт своих исследований). Прогнозировать последствия собственных исследований с учетом этических норм и экологических требований. Анализировать и использовать в решении учебных и исследовательских задач информацию о современных исследованиях в физике, биологии, медицине и экологии. Создавать собственные письменные и устные сообщения о физических явлениях на основе нескольких источников информации. Сопровождать

выступления презентацией, учитывая особенности аудитории сверстников. Определять физические и биологические методы исследования и воздействия, которые находят широкое применение в биологии и медицине, с некоторыми элементами бионики.

Содержание программы

Содержание программы соответствует познавательным возможностям школьников и предоставляет им возможность работать на уровне повышенных требований, развивая учебную мотивацию. Содержание занятий лаборатории представляет собой введение в мир биофизики. Занятия должны содействовать развитию у детей естественнонаучного мышления: краткости речи, умелому использованию символики, правильному применению научной терминологии и т.д. Творческие работы, проектная деятельность и другие технологии должны быть основаны на любознательности детей, которую следует поддерживать и направлять. Это поможет ему успешно овладеть общенаучными и учебными умениями и навыками, освоить проектную и научно-исследовательскую деятельность, достойно выступать на олимпиадах и участвовать в различных конкурсах. Для эффективности работы желательно, чтобы работа проводилась в малых группах с опорой на индивидуальную деятельность, с последующим общим обсуждением полученных результатов. Для успешного освоения содержания программы необходимо посещать занятия, принимать активное участие в работе на практическом занятии, а также выполнять задания, предлагаемые преподавателем для самостоятельного изучения.

Объём программы составляет 72 часа.

Содержание курса представлено в составе 4 кейсов.

Учебный план

№	Название кейса	Количество часов		
		всего	теория	практика
5.	Кейс 1.	22	10	12
6.	Кейс 2.	14	6	8
7.	Кейс 3.	20	10	10
8.	Кейс 4.	16	6	10
	Итого:	72	32	40

Тематическое содержание программы

№	Тема занятия	Сроки, формат обучения	Формы аттестации/контроля
Кейс 1. (22 часа)			
1	Введение в образовательную программу «Биофизика», техника безопасности. Экология природных систем, Биосфера – глобальная экосистема	октябрь	опрос

2	Механические явления. Элементы биофизики при изучении механики: – биомеханические явления, пассивные механические свойства мышц, костей, кровеносных сосудов, легких; – механические явления при сокращении скелетных мышц у позвоночника; биомеханическое моделирование объектов протезирования	октябрь	опрос, практическая работа
3	Гидростатика и аэростатика. Плавание и погружение. Плавательные и летательные аппараты. Гемодинамика	ноябрь	опрос, практическая работа
4	Механические колебания и волны. Волны на море. Нашествие волн. Вулканы и гейзеры. Землетрясения	ноябрь	опрос, практическая работа
5	Природа звука. Эхо. Биоакустика. Звук и его восприятие. Устройство слухового анализатора. Органы слуха и равновесия у различных организмов. Природные сонары. Атмосферная акустика. Акустический смог	декабрь	опрос, практическая работа
Кейс 2. (14 часов)			
3.	Вещество и вакуум. Строение вещества Биологическая термодинамика.	декабрь	опрос, практическая работа
4.	Параметры атмосферы и их изменчивость: – Строение и состав атмосферы Термодинамика атмосферы – Силы, действующие в атмосфере. – Общая циркуляция. – Нижняя, средняя, и верхняя атмосферы. – Атмосферный аэрозоль. – Антропогенное загрязнение атмосферы	январь	опрос, практическая работа
5.	Облака. Туман. Снег и лед. Метель. Лавины	январь	опрос, практическая работа
Кейс 3. (20 часов)			
1.	Электризация. Диэлектрики и проводники. Природа электрического тока. Электрические явления в живых организмах и воздействие электричества на живые организмы. Электрическая активность органов.	февраль	опрос, практическая работа

	Научно-практическая конференция «В погоне за электричеством». Научно-практическая игра «В мире электрических зарядов и полей»		
2.	Магнетизм. Магнитное поле и живые организмы. Магнитные компасы. Электромагнитный смог. Использование электромагнитного излучения для диагностики	март	опрос, практическая работа
3.	Грозовая туча. Молния. Шаровая молния. Полярное сияние	апрель	опрос, практическая работа
Кейс 4. (16 часов)			
3.	Геометрическая оптика. Свет и тень	апрель	опрос, практическая работа
4.	Какие бывают оптические приборы. Глаз как оптическая система. Молекулярные механизмы зрения. Оптические приборы в медицине.	май	опрос, практическая работа
3.	Световые явления. Физическая оптика. Биоптика оптического излучения. Биоптика фотобиологических процессов. Лазеры. Свет и цвет. Закат Солнца. Гало. Радуга. Миражи. Живой свет.	май	опрос, практическая работа
4.	Радиационная биоптика. Космические лучи. Использование радиоактивных изотопов в медицине	июнь	опрос, практическая работа
	Итого:	72	

Кейс 1.

Эксперименты:

Строительная техника в живой природе; Определение плотности биологических объектов: дерева, костей и т.п. Измерение скорости биоорганизмов. Исследование влияния силы тяжести на развитие растений.

Создание различных суставов. Расчет рычагов в скелете человека. Расчет возможных пропорций организма человека. Автоматический сифон. Вихревые кольца. Модели смерча. Гидродинамический механизм в летающей пробирке. Звуковой генератор. Исследование параметров слухового анализатора. Проблемная ситуация вводится через вопрос о том, что такое математика и демонстрацию метода как повторяющейся идеи в решении задач (весьма разнородных). Задачей учащихся в ходе этого кейса является группировка тем, выделение связей в них, а также их наглядное представление.

Кейс 2.

Эксперименты:

Два физических фокуса. Капля на горячей поверхности. Несгораемый платок. Вода кипит в бумажной кастрюле. Волшебная вода. Как вырастить кристалл. Кристаллы из шариков. Расчет своего энергетического баланса. Экологический мониторинг.

Кейс 3.

Эксперименты:

Эксперименты по электризации:

- электрический ритм
- электроскоп своими руками
- ватное облако
- струи воды и статика
- воздушный шарик, хлопья и статическое электричество

Животное электричество. Термоэлектричество. Движение электрических зарядов. Проводники и изоляторы. Электрический ток и условия его существования. Электрические цепи. Как определить полюс магнита. Рисует магнит. Магнит из гвоздя. Стальной барьер. Взаимодействие проводников с током. Постоянные магниты. Формы магнитных полей. Компас.

Электромагнетизм

Кейс 4.

Эксперименты:

Образование тени и полутени. Отражение света. Искусственное солнечное затмение. Лупа или линза в оправе, бинокль, микроскоп, телескоп, шарик вместо линзы. Измерение размеров малых объектов с помощью микроскопа.

Цветные тени. Красные листья. Какого цвета зеленка. Оранжевое облако.

Зеленая красная ламп. Оптические иллюзии. Не верь глазам своим.

Формы подведения итогов реализации программы

Срезовые задания; организация выставок, конкурсов, соревнований; самооценка обучающихся своих знаний и умений; научно-практическая игра; домашнее задание на самостоятельное выполнение; карта индивидуальных достижений, как итоговая аттестация

Формы демонстрации результатов обучения

Публичная защита проектов по темам:

«Собственные физические поля человека», «Исследование структурных изменений патогенных органоминеральных образований при воздействии лазерного излучения», «Взаимодействие низкоинтенсивного лазерного излучения с биологическими жидкостями методом биокристаллографии», «Упрочнение асфальтобетонных смесей за счет использования вторичного пластика», «Мониторинг электромагнитного смога в анизотропной среде», «Качественный и количественный элементный состава твердофазного антропогенного атмосферного аэрозоля в снеговом покрове на примере г. Барнаула», «Взаимодействие низкоинтенсивного лазерного излучения (НЛИ) с биожидкостями человека методом клиновидной дегидратации», «Концентрация атмосферного аэрозоля в г. Барнауле», «Оптико-спектральный контроль качества меда», «Измерение напряженности электрического поля и магнитной индукции на объектах, содержащих источники ЭМП», «Исследование спектрального вклада оптически активных компонентов воды разнотипных водоёмов Западной Сибири», «Разработка автоматического малогабаритного измерителя концентрации микрочастиц пыли, относительной влажности и температуры воздуха».

Список литературы

Список рекомендованной литературы для преподавателя:

Основная:

14. Ландсберг Д.С. «Элементарный учебник физики в 3-х томах» - М. Физматлит, 2018
15. Вайткене Л.Д. «Занимательная физика» - М., Издательство СТ, 2016
Антонов В.Ф., Козлова Е.К.,
16. Черныш А.М. «Физика и биофизика» - М. :ГЭОТАРМедиа, 2010. — 480 с.
17. Левемарк, Лассе «Научная лаборатория Тома Тита. Физика без приборов» - М.: Издательский Дом Мещерякова, 2010.

Дополнительная:

18. Хуторской А.В., Хуторская Л.Н. «Увлекательная физика: Сборник заданий и опытов для школьников и абитуриентов.» - М: АРКТИ,2001
19. Ланина И.Я. «100 игр по физике» - М.: Просвещение, 1995

Список рекомендованной литературы для обучающихся:

Основная:

20. Ланина И.Я., «Развитие интереса к физике» - М, Просвещение, 1999
Рабиза В. Г. Простые опыты» - М.: Детская литература, 2002
21. Артюхов В.Г., Башарина О.В «Биофизика: Практикум» - Воронеж, 2003
22. Антонов В.Ф. и др. «Практикум по биофизике» - М.: Гуманитарный издательский центр «Владос»,2000,—352 с.
23. Вечканов Е. М., Внуков В. В. «Биофизика биополимеров» - Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2010. – 40 с

Дополнительная:

24. Редколлегия: проф. Ю. С. Седунов (председатель) и др. «Атмосфера. Справочник» - Ленинград, Гидрометеиздат , 1991
25. Андрухова О.В., Андрухова Т.В «Курс лекций –естественнонаучная научная картина мира: учебное пособие [Электронный ресурс]Электронное учебное издание.» – Барнаул, производитель электронного издания АлтГУ, Барнаул. 8 п. л. 2019.
26. Материалы журнала “Наука и жизнь”

Оборудование для реализации программы

- Интерактивный комплект NewlineTruTouch TT-7519RS вычислительный модуль S062
- Флипчарт 2*3 есоPopchart TF01 ECO 70*100см на треноге
- Доска магнитно-маркерная настенная 2*3 TSA1510 лак 100*150см
- Ноутбуки

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**
«Алтайский государственный университет»

Утверждено:
на заседании Ученого совета
ФГБОУ ВО «Алтайский
государственный университет»
протокол № от

Рабочая программа дополнительного образования
«Введение в индустрию VR»
в рамках направления
«Малая Академия»
на 2021-2022 учебный год

Составители:
Кравченко Г.В., к.п.н.,
доцент кафедры ДУ ИМИТ;
Пронин С.С.,
Студент 492 группы ИМИТ

Барнаул, 2021

Пояснительная записка

Актуальность: Стремительное развитие интерактивных мультимедийных технологий требует появления новых интерфейсов взаимодействия. Данные интерфейсы не используют привычные графические меню, формы или панели инструментов, они опираются на методы взаимодействия, присущие сугубо человеку, т.е. вместо традиционных средств управления используются обучающие примеры, жесты, человеческая речь. Сегодня одним из самых перспективных направлений в сфере IT-разработок является виртуальная реальность. Эта технология представляет собой новый способ получения информации.

Виртуальная реальность – созданный техническими средствами мир, передаваемый человеку через его ощущения. Виртуальная реальность имитирует как воздействие, так и реакции на воздействие. Для создания убедительного комплекса ощущений реальности компьютерный синтез свойств и реакций виртуальной реальности производится в реальном времени. Виртуальная реальность создаёт свою собственную реальность, которая полностью сгенерирована и управляется компьютером.

Интерес разработчиков технологий виртуальной реальности смещается от игровой и развлекательной индустрии к проектам в образовании, промышленности и медицине.

Актуальность программы обусловлена и потребностью общества в технически грамотных специалистах в области VR. Знания, умения и практические навыки решения актуальных задач, полученные на занятиях, готовят школьников к самостоятельной проектно-исследовательской деятельности с применением современных технологий.

Отличительная особенность данной образовательной программы:

Программа имеет междисциплинарный характер, техническую направленность и ориентирована на изучение механики и основ конструирования, программирования и автоматизации устройств.

Программа даёт необходимые компетенции для дальнейшего углублённого освоения дизайнерских навыков и методик проектирования. Основными направлениями в изучении технологий виртуальной реальности, с которыми познакомятся обучающиеся в рамках программы, станут начальные знания о разработке приложений для различных устройств, базовые понятия 3D-моделирования.

Через знакомство с технологиями создания собственных устройств и разработки приложений будут развиваться исследовательские, инженерные и проектные компетенции. Освоение этих технологий предполагает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях (Science, Technology, Engineering, Art и Mathematics: естественные науки, технология, инженерное искусство, творчество, математика).

Изучение проводится в виде выполнения ряда проектов и практических (лабораторных) работ. В процессе разработки проекта обучающиеся

коллективно обсуждают идеи решения поставленной задачи, осуществляют концептуальную проработку и написание кода программы. В процессе обучения производится акцент на навыки устной и письменной коммуникации и командной работы. Для выполнения учащимися выбираются задания, допускающие решения в эстетически привлекательной форме, имеющие игровой компонент.

В ходе обучения ребята получают навыки командного взаимодействия, «hard» и «soft» компетенций, а также получают знания в области моделирования, прототипирования, программирования и передовых технологий в области конструирования, мехатроники, электроники, робототехники, компьютерных технологий.

Формы занятий – лекции и практические (лабораторные) работы.

Формы контроля – опрос, сдача практических работ, защита проектов.

В качестве инструментария используется VisualStudio (C#) и специализированное программное обеспечение (SteamVR, Blender 3D, Unity3D; UnrealEngine).

Адресат программы: школьники 9 - 11 классов, учащиеся СПО.

Сроки реализации программы: 1 год. Режим занятий – 1 раз в неделю по 2 академических часа, наполняемость в группе – 12-15 учащихся.

Цель программы – формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций (освоение спектра Hard- и Soft-компетенций) по работе с VR технологиями.

Задачи программы:

- *обучающие:*

- познакомить с современным уровнем развития технических и программных средств в области VR;
- сформировать навыки построения алгоритмов для решения задач с использованием VR технологий;
- обучить работать на устройствах VR;
- обучить основам разработки приложений для VR устройств;
- познакомить с основами языка программирования C#;
- дать базовые навыки работы с пакетами 3D моделирования, игровыми движками, видео редакторами, как с основными инструментами создания мультимедиа материалов для устройств виртуальной реальности.

- *развивающие:*

- формировать 4К-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);
- создать условия для развития коммуникативных навыков через разнообразные виды речевой деятельности (монологическая, диалогическая речь);
- создать условия для развития самостоятельности в работе и творческой активности, умения работать в группе, умения правильно обобщать данные и делать выводы;
- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- создать условия для развития таких аналитических способностей

учащихся, как умение анализировать, сопоставлять, сравнивать;

- содействовать развитию умений осуществлять рефлексивную деятельность;

- содействовать формированию самостоятельной познавательной деятельности учащихся;

- способствовать развитию памяти, внимания, алгоритмического мышления;

- способствовать формированию интереса к знаниям, в т.ч. к информатике и программированию;

- *воспитательные:*

- стремиться воспитать чувство ответственности за порученное дело, исполнительности, аккуратности, добросовестности и дисциплинированности при выполнении работы;

- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;

- способствовать развитию умения отстаивать свою точку зрения;

- содействовать воспитанию культуры общения, потребности в самовоспитании;

- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи; способствовать развитию культуры взаимоотношений при работе в парах, группах, коллективе;

- продолжить формирование информационной культуры учащихся.

Планируемые результаты освоения программы

Продуктовый(е) результат(ы):

- знание правил безопасного пользования оборудованием виртуальной реальности;

- умение применять оборудование виртуальной реальности;

- знание основ принципа работы с программируемыми элементами;

- знание основ языка программирования C#;

- знание основной профессиональной лексики;

- умение создавать свои программы, уметь их модернизировать;

- умение создавать проект в виде компьютерной программы, оформлять его и публично защищать.

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;

- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;

- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;

- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;

- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;

- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм

социальной жизни в группах и сообществах;

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;

- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

В результате освоения программы, обучающиеся должны

знать:

- правила безопасности и охраны труда при работе в компьютерном классе;
- правила безопасного пользования инструментами и оборудованием;
- основные принципы работы с программируемыми элементами;
- основные сферы применения IT-технологий, робототехники, мехатроники и электроники;
- основные принципы и методы программирования на языке C#;
- основную профессиональную лексику в области VR;
- актуальные направления научных исследований в общемировой практике.

уметь:

- применять на практике полученные знания по программированию;
- применять оборудование и инструменты VR;
- работать в среде программирования Microsoft Visual Studio (C#);
- оценивать условия применимости технологии;
- описывать с помощью текста, рисунков, графического изображения технологию создания проекта;
- выявлять и формулировать проблему, требующую технологического решения;
- модифицировать имеющиеся программные продукты в соответствии с ситуацией/заказом/потребностью/задачей деятельности;
- проводить оценку и испытание полученного программного продукта;
- подбирать оптимальный алгоритм решения задачи, модифицировать его для своих нужд;
- работать со специализированным ПО для VR;
- успешно работать в групповых проектах;
- представлять свой проект;

владеть:

- научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами в области VR;
- основными объектно-ориентированными конструкциями языка C#;
- навыками работы со специализированными программными продуктами (SteamVR, Blender 3D, Unity 3D; UnrealEngine);
- навыками работы в группе;
- навыками оформления проекта и его публичного представления.

Содержание программы

Программа предполагает постепенное расширение знаний и их углубление, а также приобретение умений в области создания программных продуктов для устройств VR.

Занятия предполагают развитие личности:

- развитие интеллектуального потенциала обучающегося (использование личностно-ориентированного подхода; вовлечение обучающихся в учебно-исследовательскую деятельность; развитие креативного, абстрактного, логического и самостоятельного мышления; формирование умений применять нестандартные решения; повышение у обучающихся познавательного интереса к программированию через технологии виртуальной реальности; развитие заинтересованности обучающихся в выполнении заданий поискового характера, в выполнении ими творческих самостоятельных работ);
- развитие практических умений и навыков (умение составлять и осуществлять программу своей деятельности; умение работать в среде программирования Microsoft Visual Studio и в специализированных приложениях для VR; умение создавать свои собственные информационные продукты на языке C# для решения задач из разных областей).

Учебно-воспитательный процесс направлен на формирование и развитие у обучающихся таких важных социально значимых качеств, как готовность к нравственному самоопределению, стремление к сохранению и приумножению технических, культурных и исторических ценностей. Становление личности через творческое самовыражение.

Программа дополнительного образования ориентирована на систематизацию знаний и умений по курсу информатики и ИКТ в области алгоритмизации и программирования.

Объём программы составляет 72 часа.

Содержание курса представлено в составе 4 кейсов.

Учебный план

№	Название кейса	Количество часов		
		всего	теория	практика
1.	Кейс 1. Виртуальная реальность	12	6	6
2.	Кейс 2. Трёхмерное моделирование	20	8	12
3.	Кейс 3. Основы программирования на языке C#	14	4	10
4.	Кейс 4. Основы работы в среде Unity 3D	26	6	20

	Итого:	72	24	48
--	---------------	----	----	----

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Сроки	Формы аттестации/ контроля
Кейс 1. Виртуальная реальность (12 часов)			
1.	Что такое VR? Технологии виртуальной реальности	октябрь	опрос
2.	Виды, характеристики и принципы работы VR-устройств	октябрь	опрос
3.	Знакомство со стационарным VR-оборудованием	октябрь	опрос
4.	Знакомство с мобильным VR-оборудованием	октябрь	опрос
5.	Демонстрация работы с тестовыми приложениями в системах VR (Oculus, HTC, Dell)	ноябрь	практическая работа
6.	Тестирование шлема виртуальной реальности	ноябрь	практическая работа
Кейс 2. Трехмерное моделирование (20 часов)			
1.	Виды 3D-моделирования. Принципы создания 3D моделей	ноябрь	опрос
2.	Элементы 3D моделирования: рендер, анимация, свет, текстуры, полигональность. Обзор программного обеспечения для 3D-моделирования	ноябрь	опрос
3.	Моделирование в Blender 3D. Интерфейс и объекты программы	декабрь	опрос, практическая работа
4.	Создание моделей из примитивов	декабрь	практическая работа
5.	Редактирование примитивов. Инструменты	декабрь	практическая работа
6.	Полигональное 3D-моделирование	декабрь	опрос
7.	Основы 3D-пакетов для полигонального моделирования (интерфейс, камера, логика)	январь	опрос
8.	Создание low-poly модели	январь	практическая работа
9.	Создание собственной модели в Blender 3D	январь	практическая работа
10.	Подготовка к публичному выступлению. Демонстрация результатов работы	январь	защита проекта
Кейс 3. Основы программирования на языке C# (14 часов)			
1.	Основные конструкции языка C#	февраль	опрос, практическая работа
2.	Объектно-ориентированное программирование на языке C#	февраль	опрос, практическая работа
3.	Разработка собственной простой программы	февраль	практическая работа
4.	Классы C#	февраль	практическая работа
5.	Разработка собственной программы на платформе C# с использованием классов	март	практическая работа
6.	Визуальное программирование. Интерфейсы C#	март	практическая работа

7.	Разработка собственной программы на платформе C# с использованием интерфейсов	март	практическая работа
Кейс 4. Основы работы в среде Unity 3d (26 часов)			
1.	Интерфейс, основные инструменты	март	практическая работа
2.	Освещение, Ландшафт, Физика	апрель	практическая работа
3.	Пользовательский интерфейс	апрель	практическая работа
4.	Создание 3D модели	апрель	практическая работа
5.	Анимация	апрель	практическая работа
6.	Способы программирования взаимодействия между объектами сцены Unity 3D	май	опрос, практическая работа
7.	Создание скриптов	май	практическая работа
8.	Настройка материалов и текстур	май	практическая работа
9.	Импорт в среду Unity 3D	май	практическая работа
10.	Настройка VR-элементов. Добавление собственных моделей в Unity	июнь	практическая работа
11.	Полировка сцены. Создание интерактивных элементов	июнь	практическая работа
12.	Сборка 3D игры	июнь	практическая работа
13.	Подготовка к публичному выступлению. Демонстрация результатов работы	июнь	защита проекта
Итого:		72	

Тематическое содержание программы

Кейс 1. Виртуальная реальность

Кейс позволяет обучающимся познакомиться с понятием виртуальной реальности; изучить принципы работы VRустройств; рассмотреть существующие модели устройств виртуальной реальности, выявляя их ключевые характеристики; протестировать VRустройство (шлем).

Описание проблемной ситуации или феномена:

Представь, что ты – космонавт. Для спасения планеты нужно срочно выйти в открытый космос и уничтожить инопланетных злодеев. Предлагай способы уничтожения противника и виды оружия. Выбирай самые действенные из них. Скорее одевай шлем и вперед!

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 12 часов / 6 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий и т.д.).

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат продуктивный	Планируемый результат образовательный
Введение	Обоснование актуальности работы над задачей кейса	Описание способов вовлечения в проблему, погружения в ситуацию	Формулировка цели и задач деятельности; распределение ролей	Присвоение задачи кейса
Подготовительный	Создание плана-графика	Декомпозиция задач. Этапность реализации	Список задач по SMART; периоды и контрольные точки по реализации кейса	Получение навыка тайм-менеджмента; умение декомпозировать задачи
Реализационный	Генерация путей решения проблемы	Проведение анализа проблемной ситуации, генерации и обсуждение методов ее решения и возможности достижения конечного результата	Создан алгоритм для решения проблемной ситуации	Умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения; развитие критического мышления, коммуникативных навыков, навыков командной работы
	Изучение работы VR устройств	Погружение в виртуальную реальность	Выявлены основные характеристики VR устройств	Развитие алгоритмического и образного мышления; навыков работы с VR устройствами
	Тестирование устройства VR	Тестирование шлема виртуальной реальности	Зафиксированы результаты тестирования шлема	Умение аргументировать, анализировать, слышать окружающих; умение проводить тестирование
	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов	Подготовка речи и презентации для публичной демонстрации результатов работы в кейсе. Публичная презентация результатов работы	Создана презентация для публичной демонстрации результатов	Умение анализировать результаты работы; грамотное представление результатов своей деятельности; базовые навыки ораторства, публичных выступлений, аргументирование точки зрения
Экспертный	Коммуникация с экспертным сообществом	Обсуждение результатов работы над задачей кейса. Ответы на вопросы. Рефлексия результатов. Постановка последующих целей	Получена экспертная оценка, разработан план-график дальнейшей реализации	Навыки публичных выступлений, аргументирование точки зрения

Метод работы с кейсом: продвижение по шагам жизненного цикла проекта.

Минимально необходимый уровень входных компетенций:

- работа с компьютером на уровне пользователя;

- знание техники безопасности при работе с оборудованием.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

Артефакты: готовый продукт – презентация с результатами тестирования шлема VR.

Формируемые навыки (soft skills):

- развитие аналитического и алгоритмического мышления;
- понятие виртуальной реальности;
- знание характеристик устройств VR;
- умение аргументировать свою точку зрения и отстаивать ее.

Формируемые навыки (hard skills):

- умение работать с VR оборудованием;
- умение проводить тестирование шлема;
- умение создавать презентации.

Процедуры и формы выявления образовательного результата:

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейса командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Педагогический сценарий (руководство для наставника):

Кейс представляет собой разработку приложения для решения проблемной ситуации. Кейс включает в себя:

- введение в проблему при помощи беседы с обучающимися (приведение жизненных примеров);
- групповое обсуждение проблемы, поиск путей решения, введение в группу мысли о решении проблемы через разработку приложения;
- введение в VR;
- составление технического задания на тестирование VRустройства;
- проведение тестирования шлема и фиксация результатов;
- подготовка к публичной презентации и защите проекта;
- защита проекта с демонстрацией приложения;
- подведение итогов, рефлексия.

На учащегося надевается устройство VR, подключенное к проекционной системе, запускается приложение. Ребенок комментирует то, что он видит на экране шлема, описывает свои ощущения. Остальные сравнивают то, что чувствует испытуемый, с тем, что они видят на большом экране. После первой демонстрации обучающиеся также тестируют шлем в индивидуальном режиме, в порядке очереди. В процессе погружения обращается внимание на угол обзора (можно ли заглянуть за себя). Обращается внимание на наличие контроллеров – что с ними можно делать? Рефлексия проводится в конце занятия. Вопросы для рефлексии: Показалось ли, что мы были где-то «не здесь»? Почему? Какие датчики были использованы? Кружилась ли голова и др.

Кейс 2. Трехмерное моделирование

Кейс позволяет обучающимся познакомиться с основами трехмерного моделирования, научиться работать в программе Blender 3D.

Описание проблемной ситуации или феномена:

Известно, что в космическом корабле используется необычная мебель. Разработайте удобную мебель для космонавтов и изобразите ее в программе Blender 3D.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый. Рекомендуется изучать после кейса «Виртуальная реальность».

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 20 часов / 10 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий и т.д.).

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат продуктовый	Планируемый результат образовательный
Введение	Обоснование актуальности работы над задачей кейса	Описание способов вовлечения в проблему, погружения в ситуацию	Формулировка цели и задач деятельности; распределение ролей	Присвоение задачи кейса
Подготовительный	Создание плана-графика	Декомпозиция задач. Этапность реализации	Список задач по SMART; периоды и контрольные точки по реализации кейса	Получение навыка тайм-менеджмента; умение декомпозировать задачи
Реализационный	Генерация путей решения проблемы	Проведение анализа проблемной ситуации, генерации и обсуждение методов ее решения и возможности достижения конечного результата	Создан основной алгоритм	Умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения; развитие критического мышления, коммуникативных навыков, навыков командной работы.
	Изучение программы Blender 3D	Знакомство с интерфейсом и возможностями программы Blender 3D	Изучен функционал Blender 3D	Умение работать с Blender 3D
	Создание проекта в Blender 3D	Разработка демо-варианта мебели в Blender 3D	Создан графический проект – демо-вариант мебели в Blender 3D	Развитие алгоритмического мышления; навыки работы с программой Blender 3D
	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация игры в группе и защита результатов	Подготовка речи и презентации для публичной демонстрации результатов работы в кейсе. Публичная презентация результатов работы	Создана презентация для публичной демонстрации результатов	Умение анализировать результаты работы; грамотное представление результатов своей деятельности; базовые навыки ораторства, публичных выступлений, аргументирование точки зрения
Экспертный	Коммуникация с экспертным	Обсуждение результатов работы над задачей	Получена экспертная	Навыки публичных выступлений,

	сообществом	кейса. Ответы на вопросы. Рефлексия результатов. Постановка последующих целей	ная оценка, разработан план-график дальнейшей реализации	аргументирование точки зрения
--	-------------	---	--	-------------------------------

Метод работы с кейсом: продвижение по шагам жизненного цикла игры.

Минимально необходимый уровень входных компетенций:

- работа с компьютером на уровне пользователя.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

Артефакты: графические материалы.

Формируемые навыки (soft skills):

- развитие аналитического и алгоритмического мышления;
- умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- умение работать в команде;
- наличие высокого познавательного интереса;
- умение аргументировать свою точку зрения и отстаивать ее.

Формируемые навыки (hard skills):

- умение моделировать, строить трехмерные модели объектов;
- умение работать в программе Blender 3D, создавать свои сцены;
- умение применять полученные знания в практической деятельности.

Процедуры и формы выявления образовательного результата:

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейса командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Педагогический сценарий (руководство для наставника):

Кейс представляет собой разработку приложения для решения проблемной ситуации. Кейс включает в себя:

- введение в проблему при помощи беседы с обучающимися (приведение жизненных примеров);
- групповое обсуждение проблемы, поиск путей решения, введение в группу мысли о решении проблемы через разработку игрового приложения;
- изучение программы Blender 3D;
- составление технического задания на разработку графического материала;
- детальная разработка графического материала и, при необходимости, его доработка;
- подготовка к публичной презентации и защите проекта;
- защита проекта;
- подведение итогов, рефлексия.

Кейс 3. Основы программирования на языке C#

Кейс позволяет обучающимся познакомиться с концепцией объектно-ориентированного программирования на языке C#; узнать, что такое классы

C# и интерфейсы; научиться писать простые программы на языке C#.

Описание проблемной ситуации или феномена:

Реализуйте проект «Построение графиков функций» с использованием кнопочного интерфейса на языке программирования C#.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый. Рекомендуется изучать после кейса «Трёхмерное моделирование».

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 16 часов / 8 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий и т.д.).

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат продуктовый	Планируемый результат образовательный
Введение	Обоснование актуальности работы над задачей кейса	Описание способов вовлечения в проблему, погружения в ситуацию	Формулировка цели и задач деятельности; распределение ролей	Присвоение задачи кейса
Подготовительный	Создание плана-графика	Декомпозиция задач. Этапность реализации	Список задач по SMART; периоды и контрольные точки по реализации кейса	Получение навыка тайм-менеджмента; умение декомпозировать задачи
Реализационный	Генерация путей решения проблемы	Проведение анализа проблемной ситуации, генерации и обсуждение методов ее решения и возможности достижения конечного результата	Создан алгоритм построения графиков линейных, квадратичных, степенных, показательных, логарифмических, экспоненциальных функций	Умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения; развитие критического мышления, коммуникативных навыков, навыков командной работы.
	Создание программы для построения графиков функций	Написание программы для построения графиков. Разбор элементов графика, управление цветом, опциями и свойствами элементов	Написана программа, строящая графики некоторых функций	Развитие алгоритмического мышления; умение работать на языке программирования C#
	Разработка графического интерфейса	Создание кнопок, с помощью которых разрабатываем графический интерфейс	Реализован графический интерфейс для приложения	Развитие алгоритмического мышления; навыки работы с языком программирования C#
	Тестирование и доработка	Тестирование работы программы. Выявление багов и их исправление	Готовое приложение для построения графиков некоторых функций	Умение программировать на языке C#; умение проводить тестирование созданных продуктов
	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов.	Подготовка речи и презентации для публичной демонстрации результатов работы в кейсе. Публичная	Создана презентация для публичной демонстрации результатов работы	Умение анализировать результаты работы; грамотное представление результатов своей

	Демонстрация программы в группе и защита результатов	презентация результатов работы.	программы	деятельности; базовые навыки ораторства, публичных выступлений, аргументирование точки зрения
Экспертный	Коммуникация с экспертным сообществом	Обсуждение результатов работы над задачей кейса. Ответы на вопросы. Рефлексия результатов. Постановка последующих целей	Получена экспертная оценка, разработан план-график дальнейшей реализации	Навыки публичных выступлений, аргументирование точки зрения

Метод работы с кейсом: продвижение по шагам жизненного цикла проекта.

Минимально необходимый уровень входных компетенций:

- знание математики на уровне 9 класса.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

Артефакты: готовый продукт – программа с кнопчным интерфейсом, строящая графики некоторых функций.

Формируемые навыки (soft skills):

- развитие аналитического и алгоритмического мышления;
- умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- умение работать в команде;
- наличие высокого познавательного интереса;
- умение аргументировать свою точку зрения и отстаивать ее.

Формируемые навыки (hard skills):

- умение создавать программы в C#;
- умение применять полученные знания в практической деятельности;
- умение создавать презентации.

Процедуры и формы выявления образовательного результата:

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейса командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Педагогический сценарий (руководство для наставника):

Кейс представляет собой разработку приложения для решения проблемной ситуации. Кейс включает в себя:

- введение в проблему при помощи беседы с обучающимися (приведение жизненных примеров);
- групповое обсуждение проблемы, поиск путей решения, введение в группу мысли о решении проблемы через разработку приложения;
- составление технического задания на разработку приложения;
- проведение тестирования разработанного приложения и его доработка;
- подготовка к публичной презентации и защите проекта;
- защита проекта с демонстрацией приложения;

- подведение итогов, рефлексия.

Кейс 4. Основы работы в среде Unity 3D

Кейс позволяет обучающимся познакомиться с профильным программным обеспечением для создания виртуальной реальности; получить практические навыки работы в программе Unity 3D; изучить базовые объекты инструментария; проектировать различные пространства; создавать несложные приложения виртуальной реальности и активировать их.

Описание проблемной ситуации или феномена:

На космический корабль прибыл новый член экипажа. Помогите ему как можно быстрее найти дорогу в свой отсек, по пути собирая обрывки карты звездного неба. Поторопитесь! От этого зависит его жизнь!

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый. Рекомендуется изучать после кейса «Основы программирования на языке C#».

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 26 часов / 13 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий и т.д.).

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат продуктивный	Планируемый результат образовательный
Введение	Обоснование актуальности работы над задачей кейса	Описание способов вовлечения в проблему, погружения в ситуацию	Формулировка цели и задач деятельности; распределение ролей	Присвоение задачи кейса
Подготовительный	Создание плана-графика	Декомпозиция задач. Этапность реализации	список задач по SMART; периоды и контрольные точки по реализации кейса	Получение навыка тайм-менеджмента; умение декомпозировать задачи
Реализационный	Генерация путей решения проблемы	Проведение анализа проблемной ситуации, генерации и обсуждение методов ее решения и возможности достижения конечного результата	Создан алгоритм решения проблемной ситуации	умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения; развитие критического мышления, коммуникативных навыков, навыков командной работы
	Создание элементов виртуальной реальности	Создание 3D моделей, аудио, видео, фотографий, текста, собственных сцен в программе Unity. Программирование в Unity	Созданы необходимые объекты. Написано «сырое» приложение	Развитие аналитического и алгоритмического мышления; умение работать в Unity: создавать уровни, персонажа, объекты, таймер
	Финализация и сборка проекта	Сборка приложения	Реализован задуманный алгоритм для приложения.	Развитие образного технического мышления

			Произведена сборка приложения	ления и умения выразить свой замысел; навыки работы в среде Unity 3D
	Тестирование и доработка	Тестирование приложения в VR устройствах. Выявление багов и их исправление	Разработано приложение в Unity 3D	Умение создавать несложные приложения виртуальной реальности в Unity 3D; умение проводить тестирование созданных продуктов
	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация приложения в группе и защита результатов	Подготовка речи и презентации для публичной демонстрации результатов работы в кейсе. Публичная презентация результатов работы	Создана презентация для публичной демонстрации результатов работы программы	Умение анализировать результаты работы; грамотное представление результатов своей деятельности; базовые навыки ораторства, публичных выступлений, аргументирование точки зрения
Экспертный	Коммуникация с экспертным сообществом	Обсуждение результатов работы над задачей кейса. Ответы на вопросы. Рефлексия результатов. Постановка последующих целей	Получена экспертная оценка, разработан план-график дальнейшей реализации	Навыки публичных выступлений, аргументирование точки зрения

Метод работы с кейсом: продвижение по шагам жизненного цикла проекта.

Минимально необходимый уровень входных компетенций: рекомендуется к выполнению после изучения основ языка программирования C#, основных алгоритмических понятий и конструкций; знание математики на уровне 9 класса.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

Артефакты: готовый продукт – игра-приложение виртуальной реальности.

Формируемые навыки (soft skills):

- развитие аналитического и алгоритмического мышления;
- умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- умение работать в команде;
- наличие высокого познавательного интереса;
- умение аргументировать свою точку зрения и отстаивать ее.

Формируемые навыки (hard skills):

- умение работать в среде визуального проектирования Unity 3D;
- умение создавать несложные приложения виртуальной реальности;
- умение применять полученные знания в практической деятельности;

- умение создавать презентации.

Процедуры и формы выявления образовательного результата:

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейса командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Педагогический сценарий (руководство для наставника):

Кейс представляет собой разработку приложения для решения проблемной ситуации. Кейс включает в себя:

- введение в проблему при помощи беседы с обучающимися (приведение жизненных примеров);
- групповое обсуждение проблемы, поиск путей решения, введение в группу мысли о решении проблемы через разработку приложения;
- составление технического задания на разработку приложения;
- проведение тестирования разработанного приложения и его доработка;
- подготовка к публичной презентации и защите проекта;
- защита проекта с демонстрацией приложения;
- подведение итогов, рефлексия.

Формы подведения итогов реализации программы

Подведение итогов реализуется в рамках презентации и защиты результатов выполнения кейсов, представленных в программе.

Формы демонстрации результатов обучения

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Методическое обеспечение программы

Приемы и методы организации образовательного процесса с отражением условий его реализации:

- структуризация учебного материала: визуализация мыслительного процесса; построение структурно-логических схем; построение таблиц; отбор ключевых понятий;

- применение дидактических средств: наглядности, литературных источников, дидактических материалов, таблиц, схем и др.;

- организационные: привлечение внимания; постановка задач; объяснение затруднений; оценивание; организация самостоятельной работы;

- активизация учебно-познавательной деятельности: проблемный вопрос; переадресация вопроса; занимательное задание; организация обсуждения; организация игровых моментов; создание ситуаций успеха;

- метод картирования мышления помогает учащемуся справиться с информационным потоком, управлять им и структурировать его. С помощью картирования можно: объединить информацию; отобразить взаимосвязи; визуализировать мысли. Ментальная карта наглядно отражает ассоциативные

связи, возникающие у обучающегося. Используя этот метод, обучаемый избавляется от страха забыть или потерять какие-то сведения, учиться ориентироваться в большом потоке информации. С помощью картирования создаются интеллект-карты, помогающие при выполнении всех организационных и структурирующих задач. Этот метод требует точности и ясности мышления и позволяет справиться со сложными задачами;

- итерационный метод обучения можно применить как при изложении лекционного материала, так и в процессе выполнения лабораторных работ по информатике. Тем более что специфика заданий, предназначенных для выполнения на лабораторном практикуме, вполне соответствует поступательному итерационному процессу, который выражается в построении ряда алгоритмов и программ решения задачи, причем каждый следующий алгоритм является уточнением или расширением предыдущего;

- метод системной динамики заключается в создании в сознании обучающегося интуитивных картин поведения объектов или систем реального мира. Применение данного метода способствует формированию ментальных схем, отражающих алгоритмические действия;

- метод динамической визуализации информации и знаний включает в себя: комплекс учебной информации; визуальные способы ее предъявления; визуально-технические средства передачи информации; набор психологических приемов использования и развития визуального мышления в процессе обучения;

- метод поэтапного формирования умственных действий способствует формированию у обучающихся знаний по программированию и навыков алгоритмического мышления;

- проектно-исследовательский метод заключается в достижении дидактической цели через детальную разработку реальной проблемы, которая должна завершиться определенным практическим результатом, оформленным в виде проекта с использованием информационных технологий;

- использование ИКТ.

Характеристика учебно-методического комплекса и технического оснащения:

Рабочее место обучающегося: ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark – CPU BenchMark <http://www.cpubenchmark.net/>): не менее 2000 единиц; объём оперативной памяти: не менее 4 Гб; объём накопителя SSD/еMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками); мышь.

Рабочее место наставника: ноутбук: процессор Intel Core i5-4590/AMD FX 8350 – аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 – аналогичная или более новая модель, объём оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками) и выходом в Интернет.

Программное обеспечение:

- офисное программное обеспечение;
- средаработки Microsoft Visual Studio (C#);
- специализированное ПО: Steam VR; Blender 3D; Unity 3D; Unreal Engine.

Оборудование:

- Интерактивный комплект NewlineTruTouchTT-7519RS вычислительный модуль S062
- 3Dпринтер учебный Picaso 3D DesignerX (Picasso)
- 3D принтер с двумя экструдерами Picaso 3D Designer X PRO
- Монитор, подключаемый к компьютеру
- Клавиатура
- Мышь компьютерная
- Шлем виртуальной реальности HTC ViveProEye
- Шлем виртуальной реальности HTC ViveCosmos + беспроводной адаптер Vivewirelessadapter
- Шлем виртуальной реальности для смартфонов HomidoPrime
- Линзы для шлема виртуальной реальности
- Контроллер виртуальной реальности
- Зеркальный фотоаппарат
- Лазерный гравер Kimian
- Фрезерный станок ROLAND

Список литературы

Список рекомендованной литературы для преподавателя:

Основная:

1. Линовес Дж. Виртуальная реальность в Unity / Пер. с англ. Рагимов Р.Н. – М.: ДМК Пресс, 2016.
2. Хокинг Д. Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на C#. – СПб.: Питер, 2019.
3. Вернон В. Предметно-ориентированное проектирование. Самое основное. – М.: Вильямс, 2017.
4. Хокинг Д. Мультиплатформенная разработка на C#. – СПб.: Питер, 2016.

Дополнительная:

1. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++; Пер. с англ. – М.: Бином, 2017.
2. Куксон А., Даулингсока Р., Крамплер К. Разработка игр на Unreal Engine 4 за 24 часа. – М.: Бомбора, 2019.
3. Ламмерс К. Шейдеры и эффекты в Unity. Книга рецептов. – М.: ДМК-Пресс, 2014.

Список рекомендованной литературы для обучающихся:

Основная:

1. Вагнер Б. Эффективное программирование на C#. 50 способов улучшения

кода. – М.: Вильямс, 2017.

2. Ларкович С. Unity на практике. Создаем 3D-игры и 3D-миры. – СПб.: Наука и Техника, 2019.
3. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016.
4. Торн А. Основы анимации в Unity. – М.: ДМК, 2016.

Дополнительная:

1. Страуструп Б. Язык программирования C++. Специальное издание. – М.: Бином, 2017.
2. Торн А. Искусство создания сценариев в Unity. – М.: ДМК-Пресс, 2016.
3. Уильямс Р. Дизайн. Книга для не дизайнеров. – СПб.: Питер, 2016.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный университет»

Утверждено:
на заседании Ученого совета
ФГБОУ ВО «Алтайский
государственный университет»
протокол № от

Рабочая программа дополнительного образования
«Виртуальная реальность: как стать VR разработчиком?»
в рамках направления
«Детский университет»
на 2021-2022 учебный год

Составители:
Кравченко Г.В., к.п.н.,
доцент кафедры ДУ ИМИТ;
Пронин С.С.,
Студент 492 группы ИМИТ

Барнаул, 2021

Пояснительная записка

Актуальность: В современных условиях технологии виртуальной реальности получают все большее распространение. Это подтверждается расширением рынка устройств виртуальной реальности, появлением специализированного программного обеспечения, расширением круга решаемых задач с помощью технологий VR.

Такие компании-гиганты как Google, Sony, Valve и др. уверены в том, что технологии VR станут массовым продуктом, хотя и в настоящее время имеют широкую область применения. VR используется: в образовании, инженерии, биологии, медицине, спорте, робототехнике, дизайне, информационных системах, аэрокосмических технологиях и др. Самой сильной чертой данных технологий является визуализация информации для использования в различных целях. Например, исследования выявили высокую эффективность обучения работников и специалистов с использованием симуляторов VR, за счёт погружения непосредственно в обрабатываемую ситуацию. Так же применимо создание реалистичных тренажёров для подготовки специалистов в областях, где тренировки на реальных объектах связаны с неоправданно большими рисками, либо требуют значительных финансовых затрат. При помощи этой технологии можно совершить виртуальные туры по древним городам, совершить полет к звездам, побывать на дне моря и увидеть живую клетку с человеческий рост, эти и не только путешествия открывают горизонты для наглядного изучения естественнонаучных предметов.

Виртуальная реальность – созданный техническими средствами мир, передаваемый человеку через его ощущения. Виртуальная реальность имитирует как воздействие, так и реакции на воздействие. Для создания убедительного комплекса ощущений реальности компьютерный синтез свойств и реакций виртуальной реальности производится в реальном времени. Виртуальная реальность создаёт свою собственную реальность, которая полностью сгенерирована и управляется компьютером.

Отличительная особенность данной образовательной программы:

В рамках программы учебный процесс строится с помощью большого многообразия современных технических устройств VR, что позволяет сделать процесс обучения не только ярче, но и нагляднее и информативнее. При демонстрации возможностей имеющихся устройств используются мультимедийные материалы, иллюстрирующие протекание различных процессов (физических, биологических и т.п.), что повышает заинтересованность обучающихся в изучении естественнонаучных дисциплин. Практическая работа с самым современным оборудованием VR позволит учащимся в дальнейшем самостоятельно следовать тенденциям развития средств вычислительной техники, телекоммуникаций и технологий виртуальной реальности.

Программа отражает требования и актуальные тенденции не только сегодняшнего, но и завтрашнего дня, а также имеет междисциплинарный характер.

Еще одной отличительной особенностью данной программы является ее адаптивность к уровню компетенций и знаний ученика, а так же к его возрасту. Программа учитывает сферу интересов ребенка и предлагает соответствующие кейсы.

Через знакомство с технологиями создания собственных устройств и разработки приложений будут развиваться исследовательские, инженерные и проектные компетенции. Освоение этих технологий предполагает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях (Science, Technology, Engineering, Art и Mathematics: естественные науки, технология, инженерное искусство, творчество, математика). Ключевые компетенции, которые осvoят обучающиеся, сформируют начальные знания и навыки для различных разработок и воплощения идей и проектов в жизнь с возможностью последующей их коммерциализации.

Программа даёт необходимые компетенции для дальнейшего углублённого освоения дизайнерских навыков и методик проектирования. В ходе освоения модулей обучающиеся получают практические навыки творческой конструкторско-технологической деятельности и моделирования с применением современных технологий, в том числе системы трекинга, 3D-моделирования и т.д.

Изучение тем проводится в виде выполнения ряда проектов и практических (лабораторных) работ. В процессе разработки проекта обучающиеся коллективно обсуждают идеи решения поставленной задачи, осуществляют концептуальную проработку и написание кода программы. В процессе обучения производится акцент на навыки устной и письменной коммуникации и командной работы. Для выполнения учащимися выбираются задания, допускающие решения в эстетически привлекательной форме, имеющие игровой компонент.

Формы занятий – лекции и практические (лабораторные) работы.

Формы контроля – опрос, сдача практических работ, защита проектов.

В качестве инструментария используется VisualStudio (C#) и специализированное программное обеспечение (SteamVR, Blender 3D, Unity 3D; UnrealEngine).

Адресат программы: школьники 6-8 классов.

Сроки реализации программы: 1 год. Режим занятий – 1 раз в неделю по 2 академических часа, наполняемость в группе– 12-15 учащихся.

Цель программы – формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций (освоение спектра Hard- и Soft-компетенций) по работе с VR технологиями.

Задачи программы:

- обучающие:

- познакомить с современным уровнем развития технических и программных средств в области VR;

- сформировать навыки построения алгоритмов для решения задач с использованием VR технологий;

- обучить работать на устройствах VR;
- обучить основам разработки приложений для VR устройств;
- познакомить с основами языка программирования C#;
- дать базовые навыки работы с пакетами 3D моделирования, игровыми движками, видео редакторами, как с основными инструментами создания мультимедиа материалов для устройств виртуальной реальности.

- *развивающие:*

- формировать 4К-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);

- создать условия для развития коммуникативных навыков через разнообразные виды речевой деятельности (монологическая, диалогическая речь);

- создать условия для развития самостоятельности в работе и творческой активности, умения работать в группе, умения правильно обобщать данные и делать выводы;

- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

- создать условия для развития таких аналитических способностей учащихся, как умение анализировать, сопоставлять, сравнивать;

- содействовать развитию умений осуществлять рефлексивную деятельность;

- содействовать формированию самостоятельной познавательной деятельности учащихся;

- способствовать развитию памяти, внимания, алгоритмического мышления;

- способствовать формированию интереса к знаниям, в т.ч. к информатике и программированию;

- *воспитательные:*

- стремиться воспитать чувство ответственности за порученное дело, исполнительности, аккуратности, добросовестности и дисциплинированности при выполнении работы;

- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;

- способствовать развитию умения отстаивать свою точку зрения;

- содействовать воспитанию культуры общения, потребности в самовоспитании;

- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи; способствовать развитию культуры взаимоотношений при работе в парах, группах, коллективе;

- продолжить формирование информационной культуры учащихся.

Планируемые результаты освоения программы

Продуктовые результаты:

- знание правил безопасного пользования оборудованием виртуальной реальности;

- умение применять оборудование виртуальной реальности;
- знание основ принципа работы с программируемыми элементами;
- знание основ языка программирования С#;
- знание основной профессиональной лексики;
- умение создавать свои программы, уметь их модернизировать;
- умение создавать проект в виде компьютерной программы, оформлять его и публично защищать.

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в хранилищах информационных образовательных ресурсов;

- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
 - умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
 - умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
 - умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
 - умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
 - умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
 - умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
 - умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.
- Коммуникативные универсальные учебные действия:*
- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
 - умение выслушивать собеседника и вести диалог;
 - способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
 - умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
 - умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
 - умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
 - умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
 - владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

В результате освоения программы, обучающиеся должны

знать:

- правила безопасности и охраны труда при работе в компьютерном классе,
- правила безопасного пользования инструментами и оборудованием;
- основные принципы работы с программируемыми элементами;
- основные сферы применения IT-технологий, робототехники, мехатроники и электроники;
- основные принципы и методы программирования на языке C#;
- основную профессиональную лексику в области VR;
- актуальные направления научных исследований в общемировой

практике.

уметь:

- применять на практике полученные знания по программированию;
- применять оборудование и инструменты VR;
- работать в среде программирования Microsoft Visual Studio (C#);
- оценивать условия применимости технологии;
- описывать с помощью текста, рисунков, графического изображения технологию создания проекта;
- выявлять и формулировать проблему, требующую технологического решения;
- модифицировать имеющиеся программные продукты в соответствии с ситуацией/заказом/потребностью/задачей деятельности;
- проводить оценку и испытание полученного программного продукта;
- подбирать оптимальный алгоритм решения задачи, модифицировать его для своих нужд;
- работать со специализированным ПО для VR;
- успешно работать в групповых проектах;
- представлять свой проект;

владеть:

- научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами в области VR;
- основными объектно-ориентированными конструкциями языка C#;
- навыками работы со специализированными программными продуктами (SteamVR, Blender 3D, Unity 3D; UnrealEngine);
- навыками работы в группе;
- навыками оформления проекта и его публичного представления.

Содержание программы

Программа предполагает постепенное расширение знаний и их углубление, а также приобретение умений в области создания программных продуктов для устройств VR.

Занятия предполагают развитие личности:

- развитие интеллектуального потенциала обучающегося (использование личностно-ориентированного подхода; вовлечение обучающихся в учебно-исследовательскую деятельность; развитие креативного, абстрактного, логического и самостоятельного мышления; формирование умений применять нестандартные решения; повышение у обучающихся познавательного интереса к программированию через технологии виртуальной реальности; развитие заинтересованности обучающихся в выполнении заданий поискового характера, в выполнении ими творческих самостоятельных работ);
- развитие практических умений и навыков (умение составлять и осуществлять программу своей деятельности; умение работать в среде программирования Microsoft Visual Studio и в специализированных приложениях для VR; умение создавать свои собственные информационные продукты на языке C# для решения задач из разных областей).

Учебно-воспитательный процесс направлен на формирование и развитие у обучающихся таких важных социально значимых качеств, как готовность к нравственному самоопределению, стремление к сохранению и приумножению технических, культурных и исторических ценностей. Становление личности через творческое самовыражение.

Программа дополнительного образования ориентирована на систематизацию знаний и умений по курсу информатики и ИКТ в области алгоритмизации и программирования.

Объем программы составляет 72 часа.

Содержание курса представлено в составе 4 кейсов.

Учебный план

№	Название кейса	Количество часов		
		всего	теория	практика
5.	Кейс 1. Виртуальная реальность	12	6	6
6.	Кейс 2.Трехмерное моделирование	20	8	12
7.	Кейс 3. Основы программирования на языке C#	14	4	10
8.	Кейс 4. Основы работы в среде Unity 3D	26	6	20
	Итого:	72	24	48

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Сроки	Формы аттестации/контроля
Кейс 1. Виртуальная реальность (12 часов)			
7.	Что такое VR? Технологии виртуальной реальности	октябрь	опрос
8.	Виды, характеристики и принципы работы VR устройств	октябрь	опрос
9.	Знакомство со стационарным VR-оборудованием	октябрь	опрос
10.	Знакомство с мобильным VR-оборудованием	октябрь	опрос
11.	Демонстрация работы с тестовыми приложениями в системах VR (Oculus, HTC, Dell)	ноябрь	практическая работа
12.	Тестирование шлема виртуальной реальности	ноябрь	практическая работа
Кейс 2. Трехмерное моделирование (20 часов)			
11.	Виды 3D-моделирования. Принципы создания 3Dмоделей	ноябрь	опрос
12.	Элементы 3D моделирования: рендер, анимация, свет, текстуры, полигональность. Обзор программного обеспечения для 3D-моделирования	ноябрь	опрос
13.	Моделирование вBlender 3D. Интерфейс и объекты программы	декабрь	опрос, практическая работа
14.	Создание моделей из примитивов	декабрь	практическая работа
15.	Редактирование примитивов. Инструменты	декабрь	практическая работа
16.	Полигональное 3D-моделирование	декабрь	опрос
17.	Основы 3D-пакетов для полигонального моделирования (интерфейс, камера, логика)	декабрь	опрос
18.	Создание low-poly модели	январь	практическая

			работа
19.	Создание собственной модели в Blender 3D	январь	практическая работа
20.	Подготовка к публичному выступлению. Демонстрация результатов работы	январь	защита проекта
Кейс 3. Основы программирования на языке C# (14 часов)			
8.	Основные конструкции языка C#	февраль	опрос, практическая работа
9.	Объектно-ориентированное программирование на языке C#	февраль	опрос, практическая работа
10.	Разработка собственной простой программы	февраль	практическая работа
11.	Классы C#	февраль	практическая работа
12.	Разработка собственной программы на платформе C# с использованием классов	март	практическая работа
13.	Визуальное программирование. Интерфейсы C#	март	практическая работа
14.	Разработка собственной программы на платформе C# с использованием интерфейсов	март	практическая работа
Кейс 4. Основы работы в среде Unity 3d (26 часов)			
14.	Интерфейс, основные инструменты	март	практическая работа
15.	Освещение, Ландшафт, Физика	апрель	практическая работа
16.	Пользовательский интерфейс	апрель	практическая работа
17.	Создание 3D модели	апрель	практическая работа
18.	Анимация	апрель	практическая работа
19.	Способы программирования взаимодействия между объектами сцены Unity 3D	май	опрос, практическая работа
20.	Создание скриптов	май	практическая работа
21.	Настройка материалов и текстур	май	практическая работа
22.	Импорт в среду Unity 3D	май	практическая работа
23.	Настройка VR-элементов. Добавление собственных моделей в Unity	июнь	практическая работа
24.	Полировка сцены. Создание интерактивных элементов	июнь	практическая работа
25.	Сборка 3D игры	июнь	практическая работа
26.	Подготовка к публичному выступлению. Демонстрация результатов работы	июнь	защита проекта
	Итого:	72	

Тематическое содержание программы

Кейс 1. Виртуальная реальность

Кейс позволяет обучающимся познакомиться с понятием виртуальной реальности; изучить принципы работы VR устройств; рассмотреть существующие модели устройств виртуальной реальности, выявляя их ключевые характеристики; протестировать VR устройство (шлем).

Описание проблемной ситуации или феномена:

Представь, что ты – космонавт. Для спасения планеты нужно срочно выйти в открытый космос и уничтожить инопланетных злодеев. Предлагай способы уничтожения противника и виды оружия. Выбирай самые действенные из них. Скорее одевай шлем и вперед!

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 12 часов / 6 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий и т.д.).

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат продуктивный	Планируемый результат образовательный
Введение	Обоснование актуальности работы над задачей кейса	Описание способов вовлечения в проблему, погружения в ситуацию	Формулировка цели и задач деятельности; распределение ролей	Присвоение задачи кейса
Подготовительный	Создание плана-графика	Декомпозиция задач. Этапность реализации	Список задач по SMART; периоды и контрольные точки по реализации кейса	Получение навыка тайм-менеджмента; умение декомпозировать задачи
Реализационный	Генерация путей решения проблемы	Проведение анализа проблемной ситуации, генерации и обсуждение методов ее решения и возможности достижения конечного результата	Создан алгоритм для решения проблемной ситуации	Умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения; развитие критического мышления, коммуникативных навыков, навыков командной работы
	Изучение работы VR устройств	Погружение в виртуальную реальность	Выявлены основные характеристики VR устройств	Развитие алгоритмического и образного мышления; навыков работы с VR устройствами
	Тестирование устройства VR	Тестирование шлема виртуальной реальности	Зафиксированы результаты тестирования шлема	Умение аргументировать, анализировать, слышать окружающих; умение проводить тестирование

	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов	Подготовка речи и презентации для публичной демонстрации результатов работы в кейсе. Публичная презентация результатов работы	Создана презентация для публичной демонстрации результатов	Умение анализировать результаты работы; грамотное представление результатов своей деятельности; базовые навыки ораторства, публичных выступлений, аргументирование точки зрения
Экспертный	Коммуникация с экспертным сообществом	Обсуждение результатов работы над задачей кейса. Ответы на вопросы. Рефлексия результатов. Постановка последующих целей	Получена экспертная оценка, разработан план-график дальнейшей реализации	Навыки публичных выступлений, аргументирование точки зрения

Метод работы с кейсом: продвижение по шагам жизненного цикла проекта.

Минимально необходимый уровень входных компетенций:

- работа с компьютером на уровне пользователя;
- знание техники безопасности при работе с оборудованием.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

Артефакты: готовый продукт – презентация с результатами тестирования шлема VR.

Формируемые навыки (soft skills):

- развитие аналитического и алгоритмического мышления;
- понятие виртуальной реальности;
- знание характеристик устройств VR;
- умение аргументировать свою точку зрения и отстаивать ее.

Формируемые навыки (hard skills):

- умение работать с VR оборудованием;
- умение проводить тестирование шлема;
- умение создавать презентации.

Процедуры и формы выявления образовательного результата:

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейса командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Педагогический сценарий (руководство для наставника):

Кейс представляет собой разработку приложения для решения проблемной ситуации. Кейс включает в себя:

- введение в проблему при помощи беседы с обучающимися (приведение жизненных примеров);
- групповое обсуждение проблемы, поиск путей решения, введение в группу мысли о решении проблемы через разработку приложения;
- введение в VR;
- составление технического задания на тестирование VRустройства;
- проведение тестирования шлема и фиксация результатов;

- подготовка к публичной презентации и защите проекта;
- защита проекта с демонстрацией приложения;
- подведение итогов, рефлексия.

На учащегося надевается устройство VR, подключенное к проекционной системе, запускается приложение. Ребенок комментирует то, что он видит на экране шлема, описывает свои ощущения. Остальные сравнивают то, что чувствует испытуемый, с тем, что они видят на большом экране. После первой демонстрации обучающиеся также тестируют шлем в индивидуальном режиме, в порядке очереди. В процессе погружения обращается внимание на угол обзора (можно ли заглянуть за себя). Обращается внимание на наличие контроллеров – что с ними можно делать? Рефлексия проводится в конце занятия. Вопросы для рефлексии: Показалось ли, что мы были где-то «не здесь»? Почему? Какие датчики были использованы? Кружилась ли голова и др.

Кейс 2. Трехмерное моделирование

Кейс позволяет обучающимся познакомиться с основами трехмерного моделирования, научиться работать в программе Blender 3D.

Описание проблемной ситуации или феномена:

Известно, что в космическом корабле используется необычная мебель. Разработайте удобную мебель для космонавтов и изобразите ее в программе Blender 3D.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый. Рекомендуется изучать после кейса «Виртуальная реальность».

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 20 часов / 10 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий и т.д.).

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат продуктовый	Планируемый результат образовательный
Введение	Обоснование актуальности работы над задачей кейса	Описание способов вовлечения в проблему, погружения в ситуацию	Формулировка цели и задач деятельности; распределение ролей	Присвоение задачи кейса
Подготовительный	Создание плана-графика	Декомпозиция задач. Этапность реализации	Список задач по SMART; периоды и контрольные точки по реализации кейса	Получение навыка тайм-менеджмента; умение декомпозировать задачи
Реализационный	Генерация путей решения проблемы	Проведение анализа проблемной ситуации, генерации и обсуждение методов ее решения и возможности достижения конечного результата	Создан основной алгоритм	Умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения; развитие критического мышления, коммуникативных

				навыков, навыков командной работы.
	Изучение программы Blender 3D	Знакомство с интерфейсом и возможностями программы Blender 3D	Изучен функционал Blender 3D	Умение работать с Blender 3D
	Создание проекта в Blender 3D	Разработка демо-варианта мебели в Blender 3D	Создан графический проект – демо-вариант мебели в Blender 3D	Развитие алгоритмического мышления; навыки работы с программой Blender 3D
	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация игры в группе и защита результатов	Подготовка речи и презентации для публичной демонстрации результатов работы в кейсе. Публичная презентация результатов работы	Создана презентация для публичной демонстрации результатов	Умение анализировать результаты работы; грамотное представление результатов своей деятельности; базовые навыки ораторства, публичных выступлений, аргументирование точки зрения
Экспертный	Коммуникация с экспертным сообществом	Обсуждение результатов работы над задачей кейса. Ответы на вопросы. Рефлексия результатов. Постановка последующих целей	Получена экспертная оценка, разработан план-график дальнейшей реализации	Навыки публичных выступлений, аргументирование точки зрения

Метод работы с кейсом: продвижение по шагам жизненного цикла игры.

Минимально необходимый уровень входных компетенций:

- работа с компьютером на уровне пользователя.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

Артефакты: графические материалы.

Формируемые навыки (soft skills):

- развитие аналитического и алгоритмического мышления;
- умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- умение работать в команде;
- наличие высокого познавательного интереса;
- умение аргументировать свою точку зрения и отстаивать ее.

Формируемые навыки (hard skills):

- умение моделировать, строить трехмерные модели объектов;
- умение работать в программе Blender 3D, создавать свои сцены;
- умение применять полученные знания в практической деятельности.

Процедуры и формы выявления образовательного результата:

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейса командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Педагогический сценарий (руководство для наставника):

Кейс представляет собой разработку приложения для решения

проблемной ситуации. Кейс включает в себя:

- введение в проблему при помощи беседы с обучающимися (приведение жизненных примеров);
- групповое обсуждение проблемы, поиск путей решения, введение в группу мысли о решении проблемы через разработку игрового приложения;
- изучение программы Blender 3D;
- составление технического задания на разработку графического материала;
- детальная разработка графического материала и, при необходимости, его доработка;
- подготовка к публичной презентации и защите проекта;
- защита проекта;
- подведение итогов, рефлексия.

Кейс 3. Основы программирования на языке C#

Кейс позволяет обучающимся познакомиться с концепцией объектно-ориентированного программирования на языке C#; узнать, что такое классы C# и интерфейсы; научиться писать простые программы на языке C#.

Описание проблемной ситуации или феномена:

Реализуйте проект «Построение графиков функций» с использованием кнопочного интерфейса на языке программирования C#.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый. Рекомендуется изучать после кейса «Трёхмерное моделирование».

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 16 часов / 8 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий и т.д.).

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат продуктовый	Планируемый результат образовательный
Введение	Обоснование актуальности работы над задачей кейса	Описание способов вовлечения в проблему, погружения в ситуацию	Формулировка цели и задач деятельности; распределение ролей	Присвоение задачи кейса
Подготовительный	Создание плана-графика	Декомпозиция задач. Этапность реализации	Список задач по SMART; периоды и контрольные точки по реализации кейса	Получение навыка тайм-менеджмента; умение декомпозировать задачи
Реализационный	Генерация путей решения проблемы	Проведение анализа проблемной ситуации, генерации и обсуждение методов ее решения и возможности достижения конечного результата	Создан алгоритм построения графиков линейных, квадратичных, степенных, показательных, логарифмических, экспоненциальных функций	Умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения; развитие критического мышления, коммуникативных

				навыков, навыков командной работы.
	Создание программы для построения графиков функций	Написание программы для построения графиков. Разбор элементов графика, управление цветом, опциями и свойствами элементов	Написана программа, строящая графики некоторых функций	Развитие алгоритмического мышления; умение работать на языке программирования C#
	Разработка графического интерфейса	Создание кнопок, с помощью которых разрабатываем графический интерфейс	Реализован графический интерфейс для приложения	Развитие алгоритмического мышления; навыки работы с языком программирования C#
	Тестирование и доработка	Тестирование работы программы. Выявление багов и их исправление	Готовое приложение для построения графиков некоторых функций	Умение программировать на языке C#; умение проводить тестирование созданных продуктов
	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация программы в группе и защита результатов	Подготовка речи и презентации для публичной демонстрации результатов работы в кейсе. Публичная презентация результатов работы.	Создана презентация для публичной демонстрации результатов работы программы	Умение анализировать результаты работы; грамотное представление результатов своей деятельности; базовые навыки ораторства, публичных выступлений, аргументирование точки зрения
Экспертный	Коммуникация с экспертным сообществом	Обсуждение результатов работы над задачей кейса. Ответы на вопросы. Рефлексия результатов. Постановка последующих целей	Получена экспертная оценка, разработан план-график дальнейшей реализации	Навыки публичных выступлений, аргументирование точки зрения

Метод работы с кейсом: продвижение по шагам жизненного цикла проекта.

Минимально необходимый уровень входных компетенций:

- знание математики на уровне 9 класса.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

Артефакты: готовый продукт – программа с кнопочным интерфейсом, строящая графики некоторых функций.

Формируемые навыки (soft skills):

- развитие аналитического и алгоритмического мышления;
- умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- умение работать в команде;
- наличие высокого познавательного интереса;
- умение аргументировать свою точку зрения и отстаивать ее.

Формируемые навыки (hard skills):

- умение создавать программы в C#;
- умение применять полученные знания в практической деятельности;
- умение создавать презентации.

Процедуры и формы выявления образовательного результата:

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейса командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Педагогический сценарий (руководство для наставника):

Кейс представляет собой разработку приложения для решения проблемной ситуации. Кейс включает в себя:

- введение в проблему при помощи беседы с обучающимися (приведение жизненных примеров);
- групповое обсуждение проблемы, поиск путей решения, введение в группу мысли о решении проблемы через разработку приложения;
- составление технического задания на разработку приложения;
- проведение тестирования разработанного приложения и его доработка;
- подготовка к публичной презентации и защите проекта;
- защита проекта с демонстрацией приложения;
- подведение итогов, рефлексия.

Кейс 4. Основы работы в среде Unity 3D

Кейс позволяет обучающимся познакомиться с профильным программным обеспечением для создания виртуальной реальности; получить практические навыки работы в программе Unity 3D; изучить базовые объекты инструментария; проектировать различные пространства; создавать несложные приложения виртуальной реальности и активировать их.

Описание проблемной ситуации или феномена:

На космический корабль прибыл новый член экипажа. Помогите ему как можно быстрее найти дорогу в свой отсек, по пути собирая обрывки карты звездного неба. Поторопитесь! От этого зависит его жизнь!

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый. Рекомендуется изучать после кейса «Основы программирования на языке C#».

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 26 часов / 13 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий и т.д.).

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат продуктивный	Планируемый результат образовательный
Введение	Обоснование актуальности работы над задачей кейса	Описание способов вовлечения в проблему, погружения в ситуацию	Формулировка цели и задач деятельности; распределение ролей	Присвоение задачи кейса
Подготовительный	Создание плана-графика	Декомпозиция задач. Этапность реализации	список задач по SMART; периоды	Получение навыка тайм-

			и контрольные точки по реализации кейса	менеджмента; умение декомпозировать задачи
Реализационный	Генерация путей решения проблемы	Проведение анализа проблемной ситуации, генерации и обсуждение методов ее решения и возможности достижения конечного результата	Создан алгоритм решения проблемной ситуации	умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения; развитие критического мышления, коммуникативных навыков, навыков командной работы
	Создание элементов виртуальной реальности	Создание 3D моделей, аудио, видео, фотографий, текста, собственных сцен в программе Unity. Программирование в Unity	Созданы необходимые объекты. Написано «сырое» приложение	Развитие аналитического и алгоритмического мышления; умение работать в Unity: создавать уровни, персонажа, объекты, таймер
	Финализация и сборка проекта	Сборка приложения	Реализован задуманный алгоритм для приложения. Произведена сборка приложения	Развитие образного технического мышления и умения выразить свой замысел; навыки работы в среде Unity 3D
	Тестирование и доработка	Тестирование приложения в VR устройствах. Выявление багов и их исправление	Разработано приложение в Unity 3D	Умение создавать несложные приложения виртуальной реальности в Unity 3D; умение проводить тестирование созданных продуктов
	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация приложения в группе и защита результатов	Подготовка речи и презентации для публичной демонстрации результатов работы в кейсе. Публичная презентация результатов работы	Создана презентация для публичной демонстрации результатов работы программы	Умение анализировать результаты работы; грамотное представление результатов своей деятельности; базовые навыки ораторства, публичных выступлений, аргументирование точки зрения
Экспертный	Коммуникация с экспертным сообществом	Обсуждение результатов работы над задачей кейса. Ответы на вопросы. Рефлексия результатов. Постановка последующих целей	Получена экспертная оценка, разработан график дальнейшей реализации	Навыки публичных выступлений, аргументирование точки зрения

Метод работы с кейсом: продвижение по шагам жизненного цикла проекта.

Минимально необходимый уровень входных компетенций: рекомендуется к выполнению после изучения основ языка программирования C#, основных алгоритмических понятий и конструкций; знание математики на уровне 9 класса.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

Артефакты: готовый продукт – игра-приложение виртуальной реальности.

Формируемые навыки (soft skills):

- развитие аналитического и алгоритмического мышления;
- умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- умение работать в команде;
- наличие высокого познавательного интереса;
- умение аргументировать свою точку зрения и отстаивать ее.

Формируемые навыки (hard skills):

- умение работать в среде визуального проектирования Unity 3D;
- умение создавать несложные приложения виртуальной реальности;
- умение применять полученные знания в практической деятельности;
- умение создавать презентации.

Процедуры и формы выявления образовательного результата:

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейса командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Педагогический сценарий (руководство для наставника):

Кейс представляет собой разработку приложения для решения проблемной ситуации. Кейс включает в себя:

- введение в проблему при помощи беседы с обучающимися (приведение жизненных примеров);
- групповое обсуждение проблемы, поиск путей решения, введение в группу мысли о решении проблемы через разработку приложения;
- составление технического задания на разработку приложения;
- проведение тестирования разработанного приложения и его доработка;
- подготовка к публичной презентации и защите проекта;
- защита проекта с демонстрацией приложения;
- подведение итогов, рефлексия.

Формы подведения итогов реализации программы

Подведение итогов реализуется в рамках презентации и защиты результатов выполнения кейсов, представленных в программе.

Формы демонстрации результатов обучения

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих

ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Методическое обеспечение программы

Приемы и методы организации образовательного процесса с отражением условий его реализации:

- структуризация учебного материала: визуализация мыслительного процесса; построение структурно-логических схем; построение таблиц; отбор ключевых понятий;

- применение дидактических средств: наглядности, литературных источников, дидактических материалов, таблиц, схем и др.;

- организационные: привлечение внимания; постановка задач; объяснение затруднений; оценивание; организация самостоятельной работы;

- активизация учебно-познавательной деятельности: проблемный вопрос; переадресация вопроса; занимательное задание; организация обсуждения; организация игровых моментов; создание ситуаций успеха;

- метод картирования мышления помогает учащемуся справиться с информационным потоком, управлять им и структурировать его. С помощью картирования можно: объединить информацию; отобразить взаимосвязи; визуализировать мысли. Ментальная карта наглядно отражает ассоциативные связи, возникающие у обучающегося. Используя этот метод, обучаемый избавляется от страха забыть или потерять какие-то сведения, учиться ориентироваться в большом потоке информации. С помощью картирования создаются интеллект-карты, помогающие при выполнении всех организационных и структурирующих задач. Этот метод требует точности и ясности мышления и позволяет справиться со сложными задачами;

- итерационный метод обучения можно применить как при изложении лекционного материала, так и в процессе выполнения лабораторных работ по информатике. Тем более что специфика заданий, предназначенных для выполнения на лабораторном практикуме, вполне соответствует поступательному итерационному процессу, который выражается в построении ряда алгоритмов и программ решения задачи, причем каждый следующий алгоритм является уточнением или расширением предыдущего;

- метод системной динамики заключается в создании в сознании обучающегося интуитивных картин поведения объектов или систем реального мира. Применение данного метода способствуют формированию ментальных схем, отражающих алгоритмические действия;

- метод динамической визуализации информации и знаний включает в себя: комплекс учебной информации; визуальные способы ее предъявления; визуально-технические средства передачи информации; набор психологических приемов использования и развития визуального мышления в процессе обучения;

- метод поэтапного формирования умственных действий способствует формированию у обучающихся знаний по программированию и навыков алгоритмического мышления;

- проектно-исследовательский метод заключается в достижении

дидактической цели через детальную разработку реальной проблемы, которая должна завершиться определенным практическим результатом, оформленным в виде проекта с использованием информационных технологий;

- использование ИКТ.

Характеристика учебно-методического комплекса и технического оснащения:

Рабочее место обучающегося: ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark – CPU BenchMark <http://www.cpubenchmark.net/>): не менее 2000 единиц; объём оперативной памяти: не менее 4 Гб; объём накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками); мышь.

Рабочее место наставника: ноутбук: процессор Intel Core i5-4590/AMD FX 8350 – аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 – аналогичная или более новая модель, объём оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками) и выходом в Интернет.

Программное обеспечение:

- офисное программное обеспечение;
- среда разработки Microsoft Visual Studio (C#);
- специализированное ПО: Steam VR; Blender 3D; Unity 3D; Unreal Engine.

Оборудование:

- Интерактивный комплект Newline TruTouch TT-7519RS вычислительный модуль S062
- 3D принтер учебный Picaso 3D DesignerX (Picasso)
- 3D принтер с двумя экструдерами Picaso 3D Designer X PRO
- Монитор, подключаемый к компьютеру
- Клавиатура
- Мышь компьютерная
- Шлем виртуальной реальности HTC Vive Pro Eye
- Шлем виртуальной реальности HTC Vive Cosmos + беспроводной адаптер Vivewireless adapter
- Шлем виртуальной реальности для смартфонов Homido Prime
- Линзы для шлема виртуальной реальности
- Контроллер виртуальной реальности
- Зеркальный фотоаппарат
- Лазерный гравер Kimian
- Фрезерный станок ROLAND
- Ноутбуки

Список литературы

Список рекомендованной литературы для преподавателя:

Основная:

5. Линовес Дж. Виртуальная реальность в Unity / Пер. с англ. Рагимов Р.Н. – М.: ДМК Пресс, 2016.
6. Хокинг Д. Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на C#. – СПб.: Питер, 2019.
7. Вернон В. Предметно-ориентированное проектирование. Самое основное. – М.: Вильямс, 2017.
8. Хокинг Д. Мультиплатформенная разработка на C#. – СПб.: Питер, 2016.

Дополнительная:

4. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++; Пер. с англ. – М.: Бинوم, 2017.
5. Куксон А., Даулингсока Р., Крамплер К. Разработка игр на Unreal Engine 4 за 24 часа. – М.: Бомбора, 2019.
6. Ламмерс К. Шейдеры и эффекты в Unity. Книга рецептов. – М.: ДМК-Пресс, 2014.

Список рекомендованной литературы для обучающихся:

Основная:

5. Вагнер Б. Эффективное программирование на C#. 50 способов улучшения кода. – М.: Вильямс, 2017.
6. Ларкович С. Unity на практике. Создаем 3D-игры и 3D-миры. – СПб.: Наука и Техника, 2019.
7. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016.
8. Торн А. Основы анимации в Unity. – М.: ДМК, 2016.

Дополнительная:

4. Страуструп Б. Язык программирования C++. Специальное издание. – М.: Бинوم, 2017.
5. Торн А. Искусство создания сценариев в Unity. – М.: ДМК-Пресс, 2016.
6. Уильямс Р. Дизайн. Книга для недизайнеров. – СПб.: Питер, 2016.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный университет»

Утверждено:
на заседании Ученого совета
ФГБОУ ВО «Алтайский
государственный университет»
протокол № от

**Рабочая программа дополнительного образования
«Ступеньки шахматной вертикали»
в рамках направления
«Детский университет»
на 2021-2022 учебный год**

Составители:
Бочкарев А.А.,
тренер Федерации шахмат
Алтайского края

Барнаул, 2021

Пояснительная записка

Шахматы положительно влияют на совершенствование у детей многих психических процессов и таких качеств, как восприятие, внимание, воображение, память, мышление, начальные формы волевого управления поведением.

Программа занятий по шахматам предусматривает в кратком, описательном виде усвоение основ знаний по теории и практике игры в шахматы.

В творческом отношении систематические занятия по данной программе должны приблизить начинающего шахматиста к умению мысленно рассуждать, анализировать, строить на шахматной доске остроумные комбинации, предвидеть замыслы партнёра.

Программа для Начинающих рассчитана на первый год обучения и обеспечивает поступательное развитие юных спортсменов к этапу спортивного совершенствования в квалификационном плане путём решения образовательных воспитательных, и развивающих задач.

Программа для Продолжающих рассчитана на шахматистов II и I разряда обеспечивает дальнейшее спортивное совершенствование. Основной упор делается на улучшение стратегического мышления спортсмена.

Занятия строятся по дидактическим принципам - доступности, наглядности, с учётом воспитывающего характера обучения.

Актуальность: изучения шахмат является развитие личности, как человека культуры, формирование логической культуры школьника. Шахматная деятельность школьников влияет на формирование произвольных психических процессов, в игре у них развиваются произвольное внимание и произвольная память.

В условиях игры дети лучше сосредотачиваются и больше запоминают. Игра в шахматы организует чувства ребёнка, его нравственные качества и поведение. Обучение игре в шахматы позволяет наиболее полно использовать потенциал, заложенный в древней игре в формировании логического мышления школьников.

Адресат программы: Возраст детей, которые могут участвовать в реализации данной дополнительной образовательной программы – учащиеся 5-7 классов.

Сроки реализации программы: 1 год. Режим занятий – 1 раз в неделю по 2 академических часа, наполняемость в группе до 15 учащихся.

Цель программы – Основной целью занятий шахматами по программе, содействовать развитию интеллектуальных способностей и творчества детей, готовить спортсменов высокой квалификации для участия в соревнованиях различного ранга.

Задачи программы:

1. Образовательные
- прививать детям навыки самостоятельной работы с учебной шахматной литературой и периодической печатью, письменного анализа своих партий;

- умение делать выводы и ставить задачи на будущее;
- освоить в полном объеме учебную программу для повышения собственной квалификации.

2. Воспитательные

- развитие у детей с ранних лет потребности к труду, к совершенствованию своих творческих возможностей;
- развитие сильных сторон характера;
- воспитание психологической устойчивости к поражениям, умения бороться с «депрессией», «звездной» болезнью.

3. Развивающие

- обучение абстрактно – логическому мышлению;
- развитие качества настоящего спортсмена (воли к победе, уверенности и т.д.).

Планируемые результаты освоения программы

Личностные результаты	<ul style="list-style-type: none"> – формирование уважительного отношения к иному мнению, истории и культуре других народов; – развитие мотивов учебной деятельности и формирование личностного смысла учения; – развитие самостоятельности и личной ответственности за свои поступки на основе представлений о нравственных нормах, социальной
Метапредметные результаты:	<ul style="list-style-type: none"> – овладение способностью принимать и сохранять цели и задачи учебной деятельности, поиска средств ее осуществления; – формирование умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации; определять наиболее эффективные способы достижения результата; – формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха; – определение общей цели и путей ее достижения; умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих; – готовность конструктивно разрешать конфликты посредством учета интересов сторон и сотрудничества;
Предметные результаты:	<ul style="list-style-type: none"> – формирование первоначальных представлений о древней игре, о ее позитивном влиянии на развитие

	<p>человека (интеллектуальное, эмоциональное, социальное), о физической культуре и здоровье как факторах успешной учебы и социализации;</p> <p>– взаимодействие со сверстниками по правилам проведения шахматной партии и соревнований в соответствии с шахматным кодексом;</p> <p>-развитие восприятия, внимания, воображения, памяти, мышления,</p> <p>начальных форм волевого управления поведением.</p>
--	---

Содержание программы

1. Шахматная доска. Шахматная доска, белые и чёрные поля, горизонталь, вертикаль, диагональ, центр.

2. Шахматные фигуры. Белые, чёрные, ладья, слон, ферзь, конь, пешка, король.

3. Начальная расстановка фигур. Начальное положение «начальная позиция»; расположение каждой из фигур в начальной позиции; правило «ферзь любит свой цвет»; связь между горизонталями, вертикалями, диагоналями и начальной расстановкой фигур.

4. Ходы и взятие фигур. Правила хода и взятия каждой из фигур, игра «на уничтожение», белопольные и чёрнопольные слоны, одноцветные и разноцветные слоны, качество, лёгкие и тяжёлые фигуры, ладейные, коневые, слоновые, ферзевые, королевские пешки, взятие на проходе, превращение пешки.

5. Цель шахматной партии. Шах, мат, пат, ничья, мат в один ход, длинная и короткая рокировка и её правила.

6. Игра всеми фигурами из начального положения. Самые общие представления о том, как начинать шахматную партию.

7. Краткая история шахмат. Рождение шахмат. От чатуранги к шатранджу. Шахматы проникают в Европу. Чемпионы мира по шахматам.

8. Шахматная нотация. Обозначение горизонталей и вертикалей, полей, шахматных фигур. Краткая и полная шахматная нотация. Запись шахматной партии. Запись начального положения.

9. Ценность шахматных фигур. Ценность фигур. Сравнительная сила фигур. Достижение материального перевеса. Способы защиты.

10. Техника матования одинокого короля. Две ладьи против короля. Ферзь и ладья против короля. Король и ферзь против короля. Король и ладья против короля.

11. Достижение мата без жертвы материала. Учебные положения на мат в два хода в дебюте, миттельшпиле и эндшпиле (начале, середине и конце игры). Защита от мата.

12. Шахматная комбинация. Достижение мата путем жертвы шахматного материала (матовые комбинации). Типы матовых комбинаций: темы разрушения королевского прикрытия, отвлечения, завлечения, блокировки, освобождения пространства, уничтожения защиты и др. Шахматные комбинации, ведущие к достижению материального перевеса. Комбинации для достижения ничьей (комбинации на вечный шах, патовые комбинации и др.).

К концу года обучения дети должны знать:

- обозначение горизонталей, вертикалей, полей, шахматных фигур;
- ценность шахматных фигур, сравнительную силу фигур.

К концу года обучения дети должны уметь:

- записывать шахматную партию;
- матовать одинокого короля двумя ладьями, ферзем и ладьей, королем и ферзем, королем и ладьей;

- проводить элементарные комбинации.

Формы и методы работы

1. Изучение стратегии шахмат
2. Изучение сложных окончаний
3. Конкурсы решения комбинаций, задач и этюдов
4. Участие в личных и командных соревнованиях
5. Использование компьютера
6. Изучение истории развития шахмат. Знакомство с сильнейшими шахматистами разных стран

Формы и методы реализации программы

1. Групповые занятия
2. Конкурсы решения
3. Турнирная практика
4. Разбор партий
5. Работа с компьютером

Объём программы составляет 72 часа.

Содержание курса представлено в составе 12 кейсов.

Учебный план

№	Название кейса	Количество часов		
		всего	теория	практика
9.	Кейс 1. «Шахматная доска»	2	1	1
10.	Кейс 2. «Шахматные фигуры»	6	2	4
11.	Кейс 3. «Начальная расстановка фигур»	2	1	1
12.	Кейс 4. «Ходы и взятие фигур»	8	2	6
13.	Кейс 5. «Цель шахматной партии»	8	2	6
14.	Кейс 6. «Игра всеми фигурами из начального положения»	2	0	2
15.	Кейс 7. «Краткая история шахмат»	2	2	0
16.	Кейс 8. «Шахматная нотация»	4	2	2
17.	Кейс 9. «Ценность шахматных фигур»	2	1	1
18.	Кейс 10. «Техника матования одинокого короля».	6	2	4
19.	Кейс 11. «Достижение мата без жертвы материала»	12	2	10
20.	Кейс 12. «Шахматная комбинация»	18	4	14
	Итого:	72	21	51

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Сроки	Формы аттестации/контроля
Кейс 1 «Шахматная доска» (2 ч)			
13.	Шахматная доска, белые и чёрные поля.	Октябрь	Беседа, контрольные вопросы.
14.	Горизонталь, вертикаль, диагональ, центр	Октябрь	Беседа, контрольные вопросы.
Кейс 2 «Шахматные фигуры» (6 ч)			
15.	Король	Октябрь	Беседа, контрольные вопросы.
16.	Ферзь	Октябрь	Беседа, контрольные вопросы.
17.	Ладья	Октябрь	Беседа, контрольные вопросы.
18.	Слон	Октябрь	Беседа, контрольные вопросы.
19.	Конь	Октябрь	Беседа, контрольные вопросы.
20.	Пешка	Октябрь	Беседа, контрольные вопросы.
Кейс 3. «Начальная расстановка фигур» (2 ч)			
1.	Начальное положение «начальная позиция»; расположение каждой из фигур в начальной позиции;	Ноябрь	Беседа, контрольные вопросы.
2.	Правило «ферзь любит свой цвет»; связь между горизонталями, вертикалями, диагоналями и начальной расстановкой фигур.	Ноябрь	Беседа, контрольные вопросы.
Кейс 4 «Ходы и взятие фигур» (8 ч)			
1.	Правила хода и взятия каждой из фигур, игра «на уничтожение».	Ноябрь	Беседа, контрольные вопросы.
2.	Белопольные и чёрнопольные слоны.	Ноябрь	Беседа, контрольные вопросы.
3.	Одноцветные и разноцветные слоны	Ноябрь	Беседа, контрольные вопросы.
4.	Качество	Ноябрь	Беседа, контрольные вопросы.
5.	Лёгкие и тяжёлые фигуры	Ноябрь	Беседа, контрольные вопросы.
6.	Ладейные, коневые, слоновые, ферзевые, королевские пешки	Ноябрь	Беседа, контрольные вопросы.
7.	Взятие на проходе, превращение пешки.	Декабрь	Беседа, контрольные вопросы.
Кейс 5 «Цель шахматной партии» (8ч)			
1.	Шах, пат, ничья	Декабрь	Беседа, контрольные вопросы.
2.	Мат	Декабрь	Беседа, контрольные вопросы.

3.	Ничья	Декабрь	Беседа, контрольные вопросы.
4.	Мат в один ход	Декабрь	Беседа, контрольные вопросы.
5.	Длинная и короткая рокировка и её правила.	Январь	Беседа, контрольные вопросы.
Кейс 6 «Игра всеми фигурами из начального положения» (2 ч)			
6.	Игра всеми фигурами из начального положения.	Январь	Беседа, контрольные вопросы.
7.	Самые общие представления о том, как начинать шахматную партию.	Январь	Беседа, контрольные вопросы.
Кейс 7 «Краткая история шахмат» (2 ч)			
1.	Рождение шахмат. От чатуранги к шатранджу. Шахматы проникают в Европу.	Январь	Беседа, контрольные вопросы.
2.	Чемпионы мира по шахматам.	Январь	Беседа, контрольные вопросы.
Кейс 8. «Шахматная нотация» (4 ч)			
1.	Обозначение горизонталей и вертикалей, полей, шахматных фигур. Краткая и полная шахматная нотация.	Январь	Беседа, контрольные вопросы.
2.	Запись шахматной партии. Запись начального положения.	Январь	Беседа, контрольные вопросы.
3.	Запись шахматной партии.	Февраль	Беседа, контрольные вопросы.
Кейс 9. «Ценность шахматных фигур» (2 ч)			
1.	Ценность фигур. Сравнительная сила фигур.	Февраль	Беседа, контрольные вопросы.
2.	Достижение материального перевеса. Способы защиты.	Февраль	Беседа, контрольные вопросы.
Кейс 10. «Техника матования одинокого короля» (6 ч)			
1.	Две ладьи против короля. Ферзь и ладья против короля	Февраль	Беседа, контрольные вопросы.
2.	Король и ферзь против короля.	Февраль	Беседа, контрольные вопросы.
3.	Король и ладья против короля.	Февраль	Беседа, контрольные вопросы.
Кейс 11. «Достижение мата без жертвы материала» (12 ч)			
1.	Учебные положения на мат в два хода в дебюте	Март	Беседа, контрольные вопросы.
2.	Учебные положения на мат в два хода в миттельшпиле	Март	Беседа, контрольные вопросы.
3.	Учебные положения на мат в два хода эндшпиле	Март	Беседа, контрольные вопросы.
4.	Защита от мата	Апрель	Беседа, контрольные вопросы.
Кейс 12. «Шахматная комбинация» (18 ч)			
1.	Достижение мата путем жертвы шахматного материала	Апрель	Беседа, контрольные вопросы.
2.	Разрушение королевского прикрытия	Апрель	Беседа, контрольные вопросы.

3.	Связка	Апрель	Беседа, контрольные вопросы.
4.	Двойной шах	Май	Беседа, контрольные вопросы.
5.	Двойной удар(вилка)	Май	Беседа, контрольные вопросы.
6.	Вскрытое нападение	Май	Беседа, контрольные вопросы.
7.	Вскрытый шах	Май	Беседа, контрольные вопросы.
8.	Освобождение пространства	Май	Беседа, контрольные вопросы.
9.	Уничтожение защиты	Июнь	Беседа, контрольные вопросы.
10.	Завлечение	Июнь	Беседа, контрольные вопросы.
11.	Блокировка	Июнь	Беседа, контрольные вопросы.
12.	Отвлечение	Июнь	Беседа, контрольные вопросы.

Тематическое содержание программы

Кейс 1. Структура кейса:

1. Название кейса: **Шахматная доска**
2. Описание проблемной ситуации или феномена.

Шахматная доска, белые и чёрные поля, горизонталь, вертикаль, диагональ, центр.

Дидактические игры и задания

«Горизонталь». Двое играющих по очереди заполняют одну из горизонтальных линий шахматной доски кубиками (фишками, пешками и т.п.).

«Вертикаль». То же самое, но заполняется одна из вертикальных линий шахматной доски.

«Диагональ». То же самое, но заполняется одна из диагоналей шахматной доски.

3. Категория кейса – вводный.
4. Место кейса в структуре модуля – базовый, мотивирующий.
5. Количество учебных часов, на которые рассчитан кейс – 2

часа

Кейс 2. Структура кейса:

1. Название кейса: **Шахматные фигуры**
2. Описание проблемной ситуации или феномена.

Белые, чёрные, ладья, слон, ферзь, конь, пешка, король.

Дидактические игры и задания

«Волшебный мешочек». В непрозрачном мешочке по очереди прячутся все шахматные фигуры, каждый из учеников на ощупь пытается определить, какая фигура спрятана.

«Угадайка». Педагог словесно описывает одну из шахматных фигур, дети должны догадаться, что это за фигура.

«Секретная фигура». Все фигуры стоят на столе учителя в один ряд, дети по очереди называют все шахматные фигуры, кроме «секретной», которая выбирается заранее; вместо названия этой фигуры надо сказать: «Секрет».

«Угадай». Педагог загадывает про себя одну из фигур, а дети по очереди пытаются угадать, какая фигура загадана.

«Что общего?». Педагог берёт две шахматные фигуры и спрашивает учеников, чем они похожи друг на друга. Чем отличаются? (Цветом, формой.)

3. Категория кейса – вводный.
4. Место кейса в структуре модуля – базовый, мотивирующий.
5. Количество учебных часов, на которые рассчитан кейс – 6

часов.

Кейс 3. Структура кейса:

1. Название кейса: **Начальная расстановка фигур**

2. Описание проблемной ситуации или феномена.

Начальное положение «начальная позиция»; расположение каждой из фигур в начальной позиции; правило «ферзь любит свой цвет»; связь между горизонталями, вертикалями, диагоналями и начальной расстановкой фигур.

Дидактические игры и задания

«Мешочек». Ученики по одной вынимают из мешочка шахматные фигуры и постепенно расставляют начальную позицию.

«Да и нет». Педагог берёт две шахматные фигуры и спрашивает детей, стоят ли эти фигурки рядом в начальном положении.

3. Категория кейса – вводный.

4. Место кейса в структуре модуля – базовый, мотивирующий.

5. Количество учебных часов, на которые рассчитан кейс – 2 часа.

Кейс 4. Структура кейса:

1. Название кейса: **Ходы и взятие фигур**

2. Описание проблемной ситуации или феномена.

Правила хода и взятия каждой из фигур, игра «на уничтожение», белопольные и чёрнопольные слоны, одноцветные и разноцветные слоны, качество, лёгкие и тяжёлые фигуры, ладейные, коневые, слоновые, ферзевые, королевские пешки, взятие на проходе, превращение пешки.

Дидактические игры и задания

«Игра на уничтожение» - важная игра курса. У ребёнка формируется внутренний план действий, развивается аналитико-синтетическая функция мышления и др. Педагог играет с учениками ограниченным числом фигур (чаще всего фигура против фигуры). Выигрывает тот, кто побьёт все фигуры противника.

«Один в поле не воин». Белая фигура должна побить все чёрные фигуры, расположенные на шахматной доске, уничтожая каждым ходом по фигуре (чёрные фигуры считаются заколдованными, недвижимыми).

«Лабиринт». Белая фигура должна достичь определённой клетки шахматной доски, не останавливаясь на «заминированных» полях и не перепрыгивая их.

«Перехитри часовых». Белая фигура должна достичь определённой клетки шахматной доски, не становясь на «заминированные» поля и на поля, находящиеся под ударом чёрных фигур.

«Сними часовых». Белая фигура должна побить все чёрные фигуры, избирается такой маршрут передвижения по шахматной доске, чтобы белая фигура ни разу не оказалась под ударом чёрных фигур.

«Кратчайший путь». За минимальное число ходов белая фигура должна достичь определённой клетки шахматной доски.

«Защита контрольного поля». Эта игра подобна предыдущей, но при точной игре обеих сторон не имеет победителя.

«Атака неприятельской фигуры». Белая фигура должна за один ход напасть на чёрную фигуру, но так, чтобы не оказаться под боем.

«Двойной удар». Белой фигурой надо напасть одновременно на две чёрные фигуры.

«Взятие». Из нескольких возможных взятий надо выбрать лучшее - побить незащищённую фигуру.

«Защита». Здесь нужно одной белой фигурой защищать другую, сияющую под боем.

«Выиграй фигуру». Белые должны сделать такой ход, чтобы при любом ответе чёрных они проиграли одну из своих фигур.

«Ограничение подвижности». Это разновидность «игры на уничтожение», но с «заминированными» полями. Выигрывает тот, кто побьёт все фигуры.

3. Категория кейса – вводный.

4. Место кейса в структуре модуля – базовый, мотивирующий.

5. Количество учебных часов, на которые рассчитан кейс – 8 часов.

Кейс 5. Структура кейса:

1. Название кейса: **Цель шахматной партии**

2. Описание проблемной ситуации или феномена.

Шах, мат, пат, ничья, мат в один ход, длинная и короткая рокировка и её правила.

Дидактические игры и задания

«Шах или не шах». Приводится ряд положений, в которых ученики должны определить: стоит ли король под шахом или нет.

«Дай шах». Требуется объявить шах неприятельскому королю.

«Пять шахов». Каждой из пяти белых фигур нужно объявить шах чёрному королю.

«Защита от шаха». Белый король должен защититься от шаха.

«Мат или не мат». Приводится ряд положений, в которых ученики должны определить: дан ли мат чёрному королю.

«Рокировка». Ученики должны определить, можно ли рокировать в тех или иных случаях.

3. Категория кейса – вводный.

4. Место кейса в структуре модуля – базовый, мотивирующий.

5. Количество учебных часов, на которые рассчитан кейс – 8 часов.

Кейс 6. Структура кейса:

1. Название кейса: **Игра всеми фигурами из начального положения**

2. Описание проблемной ситуации или феномена.

Игра всеми фигурами из начального положения. Самые общие представления о том, как начинать шахматную партию.

3. Категория кейса – вводный.

4. Место кейса в структуре модуля – базовый, мотивирующий.

5. Количество учебных часов, на которые рассчитан кейс – 2 часа.

Кейс 7. Структура кейса:

1. Название кейса: **Краткая история шахмат**

2. Описание проблемной ситуации или феномена.

Краткая история шахмат. Рождение шахмат. От чатуранги к шатранджу. Шахматы проникают в Европу. Чемпионы мира по шахматам.

3. Категория кейса – вводный.
4. Место кейса в структуре модуля – базовый, мотивирующий.
5. Количество учебных часов, на которые рассчитан кейс – 2

часа.

Кейс 8. Структура кейса:

1. Название кейса: **Шахматная нотация**

2. Описание проблемной ситуации или феномена.

Шахматная нотация. Обозначение горизонталей и вертикалей, полей, шахматных фигур. Краткая и полная шахматная нотация. Запись шахматной партии. Запись начального положения.

Дидактические игры и задания

“Кто быстрее”. К доске вызываются два ученика, и педагог предлагает им найти на демонстрационной доске определенное поле. Выигрывает тот, кто сделает это быстрее.

“Вижу цель”. Учитель задумывает одно из полей и предлагает ребятам угадать его. Учитель уточняет ответы учащихся.

3. Категория кейса – вводный.
4. Место кейса в структуре модуля – базовый, мотивирующий.
5. Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс – 4 часа

Кейс 9. Структура кейса:

1. Название кейса: **Ценность шахматных фигур**

Описание проблемной ситуации или феномена.

Ценность шахматных фигур. Ценность фигур. Сравнительная сила фигур. Достижение материального перевеса. Способы защиты.

Дидактические игры и задания

“Кто сильнее”. Педагог показывает детям две фигуры и спрашивает: “Какая фигура сильнее? На сколько очков?”

“Обе армии равны”. Педагог ставит на столе от одной до четырех фигур и просит ребят расположить на своих шахматных досках другие наборы фигур так, чтобы суммы очков в армиях учителя и ученика были равны.

“Выигрыш материала”. Педагог расставляет на демонстрационной доске учебные положения, в которых белые должны достичь материального перевеса.

“Защита”. В учебных положениях требуется найти ход, позволяющий сохранить материальное равенство.

2. Категория кейса – вводный.
3. Место кейса в структуре модуля – базовый, мотивирующий.
4. Количество учебных часов, на которые рассчитан кейс – 2 часа.

Кейс 10. Структура кейса:

1. Название кейса: **Техника матования одинокого короля**

2. Описание проблемной ситуации или феномена.

Техника матования одинокого короля. Две ладьи против короля. Ферзь и ладья против короля. Король и ферзь против короля. Король и ладья против короля.

Дидактические, игры и задания

“Шах или мат”. Шах или мат черному королю?

“Мат или пат”. Нужно определить, мат или пат на шахматной доске.

“Мат в один ход”. Требуется объявить мат в один ход черному королю.

“На крайнюю линию”. Белыми надо сделать такой ход, чтобы черный король отступил на одну из крайних вертикалей или горизонталей.

“В угол”. Требуется сделать такой ход, чтобы черным пришлось отойти королем на угловое поле.

“Ограниченный король”. Надо сделать ход, после которого у черного короля останется наименьшее количество полей для отхода.

3. Категория кейса – вводный.
4. Место кейса в структуре модуля – базовый, мотивирующий.
5. Количество учебных часов, на которые рассчитан кейс – 6 часов.

Кейс 11. Структура кейса:

1. Название кейса: **Достижение мата без жертвы материала**

2. Описание проблемной ситуации или феномена.

Достижение мата без жертвы материала. Учебные положения на мат в два хода в дебюте, миттельшпиле и эндшпиле (начале, середине и конце игры).

Защита от мата.

Дидактические игры и задания

“Объяви мат в два хода”. В учебных положениях белые начинают и дают мат в два хода.

“Защитись от мата”. Требуется найти ход, позволяющий избежать мата в один ход.

3. Категория кейса – вводный.
4. Место кейса в структуре модуля – базовый, мотивирующий.
5. Количество учебных часов, на которые рассчитан кейс – 12 часов.

Кейс 12. Структура кейса:

1. Название кейса: **Шахматная комбинация**

2. Описание проблемной ситуации или феномена.

Шахматная комбинация. Достижение мата путем жертвы шахматного материала (матовые комбинации). Типы матовых комбинаций: темы разрушения королевского прикрытия, отвлечения, завлечения, блокировки, освобождения пространства, уничтожения защиты и др. Шахматные комбинации, ведущие к достижению материального перевеса. Комбинации для достижения ничьей (комбинации на вечный шах, патовые комбинации и др.).

Дидактические игры и задания

“Объяви мат в два хода”. Требуется пожертвовать материал и дать мат в два хода.

“Сделай ничью”. Требуется пожертвовать материал и достичь ничьей.

“Выигрыш материала”. Надо провести простейшую двухходовую комбинацию и добиться материального перевеса.

3. Категория кейса – вводный.

4. Место кейса в структуре модуля – базовый, мотивирующий.

5. Количество учебных часов, на которые рассчитан кейс – 18 часов.

Материально-техническое обеспечение программы

- Интерактивный комплект NewlineTruTouch TT-7519RS вычислительный модуль S062
- Флипчарт 2*3 ecoPopchart TF01 ECO 70*100см на треноге
- Доска магнитно-маркерная настенная 2*3 TSA1510 лак 100*150см алюминиевая рама
- Фигуры шахматные деревянные
- Часы шахматные электронные компактные
- Стол шахматный без фигур «Школьный»

Методическое обеспечение программы

1. Голенищев В.Е. Подготовка юных шахматистов II разряда. Программа
2. Голенищев В.Е. Подготовка юных шахматистов I разряда. Программа
3. Голенищев В.Е. Подготовка юных шахматистов IV и III разрядов. Программа

Список литературы

1. Все шахматные дебюты» 2015г. Н. Калиниченко.
2. «Оценка и расчёт» 2009г. Л.Николаев – практикум - тренажёр по тактике и стратегии для шахматистов-разрядников.
3. «Динамика шахмат» 2012г. В.Бейм.
4. «Шахматы. Тесты по стратегии и тактике» 2012г. З.Франко .
5. «Techniken des Positionsspiels im Schach» 2005г. V. Bronznik –шахматная техника.
6. «Шахматы. Искусство атаки» 2012г. З.Франко.

7. «Учебник эндспиля» 2006г. М.Дворецкий

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный университет»**

Утверждено:
на заседании Ученого совета ФГБОУ
ВО «Алтайский государственный
университет»
протокол № от

**Рабочая программа дополнительного образования
«Соматическое клонирование растений»
в рамках направлений
«Детский университет», «Малая Академия»
на 2021-2022 учебный год**

Составитель:
Мироненко О. Н., к.б.н., директор
Алтайского центра прикладной
биотехнологии

Барнаул, 2021

Пояснительная записка

Актуальность. Биотехнология – бурно развивающееся направление биологии, объединяющее фундаментальную, прикладную науку и производство, определяющее научно-технический прогресс во многих сферах человеческой деятельности. Развитие и широкое использование современных биотехнологий в медицине, пищевой, фармацевтической промышленности, сельском хозяйстве и других отраслях экономики является определяющим для устойчивого социально-экономического развития страны, повышения качества жизни населения. Биотехнология растений – новая отрасль науки и производства, основанная на использовании культивируемых в стерильных условиях (*invitro*) клеток и тканей растений. Уникальная особенность культивируемых клеток регенерировать *invitro* целое растение – тотипотентность – дает возможность использовать их для клонального микроразмножения растений, а также для производства оздоровленного от вирусов посадочного материала.

Важнейшим фактором успешного развития отечественной биотехнологии является дальнейшее совершенствование системы биотехнологического образования. Данная программа позволяет обучающимся углубить теоретические знания и получить новые практические навыки работы с растительными организмами с использованием биотехнологических методов, а также развить так называемые гибкие компетенции («*softskills*») в рамках проектной деятельности.

Отличительная особенность данной образовательной программы. Программа нацелена на расширение деятельностного компонента и диапазона практических навыков с более глубоким усвоением и пониманием физиологических и биохимических процессов, происходящих в растительных организмах. В рамках программы учащиеся смогут осуществить проектно-исследовательскую деятельность, овладеть практическими навыками, необходимыми для продолжения образования и подготовки к трудовой деятельности в области биологии, биотехнологии, агрономии. Использование вытягивающей модели обучения будет способствовать развитию познавательной деятельности учащихся. Программа нацелена на повышение интереса к биологии и научной деятельности как таковой, и в дальнейшем может помочь в выборе профессии, например, лаборант-исследователь, биотехнолог, биолог, сити-фермер, агроном, биофармаколог, учитель биологии.

Адресат программы: Возраст детей, которые могут участвовать в реализации данной дополнительной образовательной программы – от 12 до 18 лет (7–11 кл.).

Сроки реализации программы: программа в объеме 72 часа реализуется в очной форме по 2 академических часа в неделю, начиная с 1 октября.

Цель программы – создание условий, способствующих расширению и углублению знаний по биологии, развитию познавательного интереса и удовлетворению образовательных потребностей и склонностей обучающихся, вовлечению школьников в научно-исследовательскую и прикладную деятельность в области биотехнологии растений.

Задачи программы:

- обучающие: знакомство с основами биотехнологий, правилами работы в биотехнологической лаборатории, развитие навыков поисков и анализа информации из различных источников, получения и обработки экспериментальных данных;

- развивающие: выявление, развитие и поддержка талантливых учащихся, профессиональная ориентация учащихся;

- воспитательные: воспитание уважительного отношения к сверстникам при работе в команде, ориентация в информационном пространстве, социализация и адаптация учащихся к жизни в обществе.

Планируемые результаты освоения программы

Продуктовый(е) результат(ы) (материальный результат практической деятельности обучающегося:

- микрклонально размноженные в ходе эксперимента и укорененные в почвенном субстрате растения;

- презентация, иллюстрирующая работу по проекту.

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;

- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;

- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;

- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;

- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;

- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;

- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;

- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;

- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;

- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;

- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;

- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

В результате освоения программы, обучающиеся должны знать:

- правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием.

уметь:

- применять на практике знания об основных принципах клонального микроразмножения растений, развития растений в условиях гидропоники и почвенного субстрата;
- анализировать полученную информацию об особенностях биологических объектов и условиях их развития;
- строить изображения результатов исследования;
- различать и характеризовать понятия: биотехнология, клональное микроразмножение, тотипотентность, минеральное питание растений, фитогормоны;
- применять навыки проведения научного эксперимента;
- работать с программами Microsoft Office: Excel, Word, Power Point;
- описывать с помощью текста, рисунков, графического изображения результаты эксперимента;
- эффективно представлять свой проект;

владеть: научной терминологией, ключевыми понятиями, методами лабораторных исследований в биотехнологии.

Содержание программы

Программа предполагает постепенное расширение знаний и их углубление, а также приобретение умений в области биологии и биотехнологии.

Занятия предполагают развитие личности:

- развитие интеллектуального потенциала обучающегося в области биологии и биотехнологии;
- развитие практических умений и навыков: умение работать с лабораторными приборами и оборудованием; навыки активного поиска информации и ее анализа; навыки представления полученных результатов.

Учебно-воспитательный процесс направлен на формирование и развитие у обучающихся таких важных социально значимых качеств, как готовность к нравственному самоопределению, стремление к сохранению и приумножению технических, культурных и исторических ценностей. Становление личности через творческое самовыражение и командную работу.

Объём программы составляет 72 часа.

Содержание курса представлено в составе 14 кейсов.

Учебный план

№	Раздел	Количество часов		
		всего	теория	практика
21.	Кейс 1. Особенности организации научно-исследовательской работы	2	1	1
22.	Кейс 2. Предмет и методы биотехнологии растений	2	1	1
23.	Кейс 3. Основы проектной деятельности	2	1	1
24.	Кейс 4. Биотехнологическая лаборатория: оборудование и правила работы	4	2	2
25.	Кейс 5. Подготовка питательных сред для культивирования <i>in vitro</i> растительных клеток и тканей	6	2	4
26.	Кейс 6. Стерилизация растительного материала	6	3	3
27.	Кейс 7. Каллусогенез и суспензионные культуры	4	2	2
28.	Кейс 8. Клонально-микроразмножение и оздоровление растений	12	6	6
29.	Кейс 9. Клеточные технологии в создании генетического разнообразия и ценных для селекции исходных форм	2	2	
30.	Кейс 10. Агротехническое применение клеточных культур растений	8	2	6
31.	Кейс 11. Адаптация на гидропонике растений, выращенных в стерильных условиях (<i>in vitro</i>)	8	2	6
32.	Кейс 12. Адаптация растений в почвенном субстрате	8	2	6
33.	Кейс 13. Экономические и коммерческие аспекты биотехнологии растений	4	2	2
34.	Кейс 14. Ярмарка проектов	4		4
Итого:		72	28	44

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Сроки	Формы аттестации/контроля
Кейс 1. Особенности организации научно-исследовательской работы (2 часа)			
1.	Знакомство. Навыки командной работы.	октябрь	Выступление групп
2.	Экскурсия в биотехнологическую лабораторию	октябрь	Дискуссия
3.	Особенности организации научно-исследовательской работы	октябрь	Заполнение таблицы
Кейс 2. Предмет и методы биотехнологии растений (2 часа)			
1.	Растение как объект биотехнологии	октябрь	Дискуссия
2.	Методы биотехнологии растений	октябрь	Заполнение таблицы
Кейс 3. Основы проектной деятельности (2 часа)			
1.	Понятие проектной деятельности.	октябрь	Дискуссия
2.	Этапы исследовательского проекта	октябрь	Составление плана индивидуального или командного исследовательского проекта
Кейс 4. Биотехнологическая лаборатория: оборудование и правила работы (4 часа)			

1.	Помещение и оборудование лаборатории биотехнологии растений	октябрь	Заполнение таблицы
2.	Правила работы в лаборатории биотехнологии растений. Техника безопасности.	ноябрь	Тест
Кейс 5. Подготовка питательных сред для культивирования <i>in vitro</i> растительных клеток и тканей (6 часов)			
1.	Оборудование, посуда и инструменты для подготовки питательных сред	ноябрь	Опрос
2.	Состав питательных сред. Лабораторная работа	ноябрь	Оформление и защита лабораторных работ.
3.	Приготовление и стерилизация питательных сред. Лабораторная работа	ноябрь	Оформление и защита лабораторных работ.
Кейс 6. Стерилизация растительного материала (6 часов)			
1.	Подбор экспланта и стерилизующего агента	декабрь	Заполнение таблицы
2.	Введение растений в культуру <i>in vitro</i> . Лабораторная работа	декабрь	Оформление и защита лабораторных работ.
Кейс 7. Каллусогенез и суспензионные культуры (4 часа)			
1.	Дедифференциация– основа формирования клеточных культур растений. Понятие каллусогенеза	декабрь	Подготовка презентации
2.	Получение и культивирование суспензии клеток	январь	Дискуссия
Кейс 8. Клональное микроразмножение и оздоровление растений (12 часов)			
1.	Понятие и этапы клонального микроразмножения	январь	Тест
2.	Методы оздоровления растений	январь	Дискуссия
3.	Микроразмножение хризантемы, хмеля и фиалки узамбарской. Лабораторная работа	январь	Оформление и защита лабораторных работ.
4.	Микрочеренкование в асептических условиях. Лабораторная работа	февраль	Оформление и защита лабораторных работ.
5.	Индукция корнеобразования. Лабораторная работа	февраль	Оформление и защита лабораторных работ.
Кейс 9. Клеточные технологии в создании генетического разнообразия и ценных для селекции исходных форм (2 часа)			
1.	Соматическая изменчивость как источник генетического разнообразия в селекции растений	февраль	Дискуссия
2.	Клеточные технологии в создании генетического разнообразия и ценных для селекции исходных форм.	февраль	Заполнение таблицы
Кейс 10. Агротехническое применение клеточных культур растений (8 часов)			
1.	Культура гаплоидных клеток. Агротехническое применение клеточных культур растений	февраль	Дискуссия
2.	Клональное микроразмножение огурца, томата, перца. Лабораторная работа.	март	Оформление и защита лабораторных работ.
3.	Клональное микроразмножение картофеля. Лабораторная работа.	март	Оформление и защита лабораторных работ.
4.	Клональное микроразмножение земляники. Лабораторная работа.	март	Оформление и защита лабораторных работ.

Кейс 11. Адаптация на гидропонике растений, выращенных в стерильных условиях (<i>invitro</i>) (8 часов)			
1.	Особенности этапа адаптации растений, выращенных в условиях <i>invitro</i> к нестерильным условиям. Принципы работы биотехнологических установок	март	Дискуссия. Заполнение таблицы.
2.	Приготовление питательного раствора для гидропонной установки. Лабораторная работа	апрель	Оформление и защита лабораторных работ.
3.	Высаживание растений из колб на гидропонную установку. Лабораторная работа	апрель	Оформление и защита лабораторных работ.
4.	Определение степени адаптации растений к нестерильным условиям. Лабораторная работа	апрель	Оформление и защита лабораторных работ.
Кейс 12. Адаптация растений в почвенном субстрате (8 часов)			
1.	Агротехника выращивания растений в почвенном субстрате	апрель	Дискуссия. Заполнение таблицы
2.	Приготовление почвенного субстрата. Лабораторная работа	май	Оформление и защита лабораторных работ.
3.	Высаживание растений с гидропонки в почвенный субстрат. Лабораторная работа	май	Оформление и защита лабораторных работ.
4.	Определение динамики роста растений в почвенном субстрате. Лабораторная работа	май	Оформление и защита лабораторных работ.
Кейс 13. Экономические и коммерческие аспекты биотехнологии растений (4 часа)			
1.	Использование методов биотехнологии растений в современном производстве	май	Дискуссия
2.	Расчет себестоимости выращивания растений с использованием метода клонального микроразмножения.	июнь	Защита минипроектов по группам
Кейс 14. Ярмарка проектов (4 часа)			
1.	Индивидуальное и командное выступление.	июнь	Подготовка презентации и защита проекта перед аудиторией

Тематическое содержание программы

Кейс 1.

1. Название «Особенности организации научно-исследовательской работы».

2. Как избежать конфликтов в коллективе и распределить обязанности? Что такое научно-исследовательская деятельность, основные отличия от других видов деятельности? Собственный положительный и отрицательный опыт в научно-исследовательской деятельности?

Самопрезентация участников, деление группы на команды с использованием игровых техник, ожидания от занятия и программы в целом, определение ключевых правил поведения в группе. Экскурсия в биотехнологическую лабораторию. Постановка эксперимента «Сколько капель воды поместится на 10-копеечную монету», обсуждение и

формулирование алгоритма проведения научно-исследовательской работы с учетом проведенного эксперимента.

3. Место кейса в структуре модуля – вводное, закладывает понятийный аппарат для последующих кейсов.

4. Категория: углубленный, 1 уровень.

5. Продолжительность: 2 часа.

Кейс 2

1. Название «Предмет и методы биотехнологии растений».

2. Можно ли считать биотехнологию растений отдельной отраслью сельского хозяйства? Заменит ли биотехнология растений традиционное сельское хозяйство?

Растение как объект биотехнологии. Методы биотехнологии растений

3. Место кейса в структуре модуля – вводное, закладывает понятийный аппарат для последующих кейсов.

4. Категория: вводный.

5. Продолжительность: 2 часа.

Кейс 3

1. Название «Основы проектной деятельности».

2. Можно ли считать проектом написанный вами автореферат по биотехнологии или выращенную рассаду томатов?

Понятие проектной деятельности. Этапы исследовательского проекта. Составление плана индивидуального или командного исследовательского проекта.

3. Место кейса в структуре модуля – вводное, определяет алгоритм работы над проектом и этапность освоения материала при прохождении последующих кейсов.

4. Категория: углубленный, 1 уровень.

5. Продолжительность: 2 часа.

Кейс 4

1. Название «Биотехнологическая лаборатория: оборудование и правила работы».

2. Можете ли вы вырастить растение у себя дома с использованием биотехнологических методов?

Помещение и оборудование лаборатории биотехнологии растений. Правила работы в лаборатории биотехнологии растений. Техника безопасности.

3. Место кейса в структуре модуля – основное, формирует знания и навыки, необходимые для работы над остальными кейсами и освоения теоретического материала.

4. Категория: углубленный, 2 уровень.

5. Продолжительность: 4 часа.

Кейс 5

1. Название «Подготовка питательных сред для культивирования *invitro* растительных клеток и тканей».

2. Может ли растение жить без фотосинтеза? Как сварить «бульон» для растений?

Оборудование, посуда и инструменты для подготовки питательных сред. Лабораторная работа «Состав питательных сред». Лабораторная работа «Приготовление и стерилизация питательных сред».

3. Место кейса в структуре модуля – основное, формирует знания и навыки, необходимые для работы над остальными кейсами и освоения теоретического материала.

4. Категория: углубленный, 3 уровень, межпредметный (биология и химия).

5. Продолжительность: 6 часов.

Кейс 6

1. Название «Стерилизация растительного материала».

2. Растения в колбах в лаборатории растут по несколько месяцев. А если сейчас мы высадим отводку комнатного цветка на питательную среду в колбу, сможем ли вырастить цветок?

Подбор экспланта и стерилизующего агента. Лабораторная работа «Введение растений в культуру *invitro*».

3. Место кейса в структуре модуля – основное, формирует знания и навыки, необходимые для работы над остальными кейсами и освоения теоретического материала.

4. Категория: углубленный, 3 уровень, межпредметный (биология и химия).

5. Продолжительность: 6 часа.

Кейс 7

1. Название «Каллусогенез и суспензионные культуры».

2. Что такое дедифференциация клеток и приходилось ли вам ее наблюдать у растений?

Дедифференциация – основа формирования клеточных культур растений. Понятие каллусогенеза. Получение первичного каллуса и культуры каллусной ткани. Индукция соматического эмбриогенеза в каллусной ткани. Получение и культивирование суспензии клеток.

3. Место кейса в структуре модуля – основное, формирует знания и навыки, необходимые для работы над остальными кейсами и освоения теоретического материала.

4. Категория: углубленный, 2 уровень.

5. Продолжительность: 4 часа.

Кейс 8

1. Название «Клональное микроразмножение и оздоровление растений».

2. Растения в колбах в лаборатории растут по несколько месяцев. А если сейчас мы высадим отводку комнатного цветка на питательную среду в колбу, сможем ли растить его несколько месяцев?

Понятие и этапы клонального микроразмножения. Методы оздоровления растений. Лабораторная работа «Микроразмножение хризантемы, хмеля и фиалки узамбарской». Лабораторная работа «Микрочеренкование в асептических условиях». Лабораторная работа «Индукция корнеобразования».

3. Место кейса в структуре модуля – основное, формирует знания и навыки, необходимые для работы над остальными кейсами и освоения теоретического материала.

4. Категория: углубленный, 3 уровень, межпредметный (биология и химия).

5. Продолжительность: 12 часов.

Кейс 9

1. Название «Клеточные технологии в создании генетического разнообразия и ценных для селекции исходных форм».

2. С помощью клонального микроразмножения мы получаем растения идентичные материнским. Возможен ли этот процесс бесконечно долго? Какие факторы могут повлиять на генетическое постоянство потомства?

Соматоклональная изменчивость как источник генетического разнообразия в селекции растений. Клеточные технологии в создании генетического разнообразия и ценных для селекции исходных форм.

3. Место кейса в структуре модуля – основное, формирует знания и навыки, необходимые для работы над остальными кейсами и освоения теоретического материала.

4. Категория: углубленный, 1 уровень.

5. Продолжительность: 2 часов.

Кейс 10

1. Название «Агротехническое применение клеточных культур растений»

2. На создание нового сорта зерновых необходимо 10-15 лет. Возможно ли ускорение процесса с помощью методов биотехнологии?

Культура гаплоидных клеток. Агротехническое применение клеточных культур растений. Лабораторная работа «Клональное микроразмножение огурца, томата, перца». Лабораторная работа «Клональное микроразмножение картофеля». Лабораторная работа «Клональное микроразмножение земляники».

3. Место кейса в структуре модуля – основное, формирует знания и навыки, необходимые для работы над остальными кейсами и освоения теоретического материала.

4. Категория: углубленный, 3 уровень, межпредметный (биология и химия).

5. Продолжительность: 8 часов.

Кейс 11

1. Название «Адаптация на гидропонике растений, выращенных в стерильных условиях (*invitro*)»

2. Растение выращивали на питательной среде несколько месяцев в регулируемых условиях. Как адаптировать растение к нестерильным условиям и автотрофному питанию?

Особенности этапа адаптации растений, выращенных в условиях *invitro* к нестерильным условиям. Принципы работы биотехнологических установок. Лабораторная работа «Приготовление питательного раствора для гидропонной установки». Лабораторная работа «Высаживание растений из колб на гидропонную установку». Лабораторная работа «Определение степени адаптации растений к нестерильным условиям».

3. Место кейса в структуре модуля – основное, формирует знания и навыки, необходимые для работы над остальными кейсами и освоения теоретического материала.

4. Категория: углубленный, 3 уровень, межпредметный (биология, химия, агрономия).

5. Продолжительность: 8 часов.

Кейс 12

1. Название «Адаптация растений в почвенном субстрате»

2. Растение выращивали на питательной среде несколько месяцев в регулируемых условиях. Что с ним произойдет при пересадке в почву?

Агротехника выращивания растений в почвенном субстрате. Лабораторная работа «Приготовление почвенного субстрата». Лабораторная работа «Высаживание растений с гидропонике в почвенный субстрат». Лабораторная работа «Определение динамики роста растений в почвенном субстрате».

3. Место кейса в структуре модуля – основное, формирует знания и навыки, необходимые для работы над остальными кейсами и освоения теоретического материала.

4. Категория: углубленный, 4 уровень, межпредметный (биология и агрономия).

5. Продолжительность: 8 часов.

Кейс 13

1. Название «Экономические и коммерческие аспекты биотехнологии растений»

2. Клональное микроразмножение растений требует значительных трудозатрат, специализированного оборудования и разнообразных

реактивов. Эффективно ли использование этих методов в промышленных масштабах?

Использование методов биотехнологии растений в современном производстве. Практическая работа «Расчет себестоимости выращивания растений с использованием метода клонального микроразмножения».

3. Место кейса в структуре модуля – основное, формирует знания и навыки, необходимые для освоения теоретического материала.

4. Категория: углубленный, 4 уровень, межпредметный (биология и экономика).

5. Продолжительность: 4 часа.

Кейс 14

1. Название «Ярмарка проектов»

2. Биотехнология является одним из приоритетов научно-технологического развития России. Существует множество инструментов государственного и негосударственного грантового финансирования проектов. Как эффективно представить свой проект и получить финансирование?

Подготовка презентаций по результатам выполнения проекта. Индивидуальное и командное выступление. Обсуждение в группе. Рефлексия по итогам программы.

3. Место кейса в структуре модуля – экспертное и финализирующее.

4. Категория: углубленный, 4 уровень, межпредметный (биология, информационные технологии, риторика).

5. Продолжительность: 4 часа.

Формы подведения итогов реализации программы

Подведение итогов реализуется в рамках презентации и защиты результатов выполнения кейсов, представленных в программе (дискуссии, оформление и защита лабораторных работ, мини-конференции).

Формы демонстрации результатов обучения

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Методическое обеспечение программы

Приемы и методы организации образовательного процесса с отражением условий его реализации:

Будут использоваться приемы и методы обучения: вытягивающая модель обучения, технологии Softskills, исследовательский проект, научный эксперимент, межпредметные кейсы, смешанное обучение, проблемное обучение. Кабинет для занятий должен быть обеспечен демонстрационным оборудованием, принтером, иметь не менее 7 персональных компьютеров

доступом к Сети Интернет (браузер) и пакетом MicrosoftOffice: Excel, Word, PowerPoint.

Характеристика учебно-методического комплекса и технического оснащения

Учебная аудитория, вмещающая 15 человек. Часть практических занятий должна проходить в лаборатории, вмещающей 15 человек.

Рабочее место обучающегося: рабочий стол, стул, ПК, при работе в лаборатории – лабораторный стол.

Рабочее место наставника: рабочий стол, стул, доска, ПК, проектор и экран.

Оборудование для реализации программы

1. Интерактивный комплект NewlineTruTouch TT-7519RS вычислительный модуль S062
2. Флипчарт 2*3 ecoPorchart TF01 ECO 70*100см на треноге
3. Доска магнитно-маркерная настенная 2*3 TSA1510 лак 100*150см
4. Ноутбуки
5. Компьютеры с выходом к Сети Интернет (браузер); пакетом MicrosoftOffice: Excel, Word, PowerPoint.
6. Проектор.
7. Принтер.
8. Компьютерные колонки.
9. Ламинарные боксы.
10. Стеллажи для культивирования растений invitro контролируемых условиях.
11. Стеллажи для культивирования растений в почвенном субстрате.
12. Малая гидропонная установка.
13. Весы лабораторные.
14. Водяная баня.
15. pH-метр.
16. Сушильный шкаф.
17. Бинокуляр.
18. Пробирки, штативы для пробирок, автоматические пипетки, мерные цилиндры, стеклянные палочки, стеклянные воронки, спиртовки, скальпели, пинцеты, фильтровальная бумага, марля, фольга алюминиевая.
19. Кассеты и горшочки рассадные.
20. Перчатки латексные, бахилы, халаты.

Реактивы:

- дистиллированная вода,
- 96% этанол,
- агар-агар,
- Нитрат аммония (NH_4NO_3),
- Хлорид кальция ($\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$),

- Сульфат магния ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$),
- Гидрофосфат калия (KH_2PO_4),
- Нитрат калия (KNO_3),
- Борная кислота (H_3BO_3),
- Хлорид кобальта ($CoCl_2 \cdot 6H_2O$),
- Сульфат меди(II) ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$),
- Сульфат марганца(II) ($MnSO_4 \cdot H_2O$),
- Йодид калия (KI),
- Молибдат натрия ($Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$),
- Сульфат цинка ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$),
- Натрий железная соль этилендиаминтетрауксусной кислоты (NaFe-ЭДТА).

Витамины:

- Мио-Инозитол (Мезоинозит) витамин В8,
- Никотиновая кислота витамин РР,
- Пиридоксин · HCL витамин В6,
- Тиамин · HCL витамин В1,
- Глицин,

Фитогормоны:

- Гетероауксин(β -индолилуксусная кислота),
- Кинетин (цитокинин).

Список рекомендованной литературы

Основная:

1. Хлебова Л.П., Яценко Е.С., Сперанская Н.Ю. Практикум по биотехнологии. Культура клеток, тканей и органов: учебное пособие. – Барнаул: Изд-во Алт. Ун-та, 2016. – 137 с.
2. Широков А.И., Крюков Л.А. Основы биотехнологии растений. Электронное учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2012. – 49 с.

Дополнительная:

1. Лутова Л.А. Биотехнология высших растений: учебник. – СПб: СПбГУ, 2010. – 240 с.
<http://www.biotechnolog.ru/>

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный университет»**

Утверждено:
на заседании Ученого совета
ФГБОУ ВО «Алтайский
государственный университет»
протокол № от

**Рабочая программа дополнительного образования
«Прикладная математика и программирование:
Основы программирования на языке C++»
в рамках направления
«Малая академия»
на 2021-2022 учебный год**

Составитель:
Кравченко Г.В., к.п.н.,
доцент кафедры ДУ ИМИТ

Барнаул, 2021

Пояснительная записка

Актуальность: Информационно-коммуникационные технологии проникли во все сферы человеческой деятельности: медицину, проектирование зданий, машин, образование и т.п. Для каждой из этих областей разрабатываются соответствующие программы. Следовательно, сегодня является востребованной такая профессия, как программист: навыки программирования пользуются высоким спросом, должность программиста хорошо оплачивается. Даже за пределами IT-мира знание хотя бы одного языка программирования – это серьезный плюс в резюме.

Однако в последние годы у большинства школьников и студентов наблюдается значительное снижение интереса к математике и физике, но без достаточных знаний по этим дисциплинам невозможно стать высококлассным программистом. Следует заметить, что кружки по программированию пользуются у школьников намного большей популярностью, чем по математике или физике (если этот кружок не готовит к ЕГЭ). Количество желающих научиться программированию в разы больше, чем количество любителей решать задачи математических или физических олимпиад. В этих условиях занятия по программированию можно и нужно использовать в качестве стимула для изучения математики и физики в целом или отдельных их разделов.

Отличительная особенность данной образовательной программы:

Обучение программированию рекомендуется начинать класса с 7-8, когда у большинства школьников уже на начальном уровне сформировалось алгоритмическое и логическое мышление, развивается абстрактное мышление.

Одним из первых языков программирования, с которых можно начинать обучение, является высокоуровневый язык объектно-ориентированного программирования C, на котором строятся такие популярные языки, как: C++, C#, Java, JavaScript и Python. В предложенном курсе обучение программированию ведется с помощью языка C++, который широко используется для разработки программного обеспечения и является одним из самых популярных языков программирования. Область его применения включает создание операционных систем, разнообразных прикладных программ (Firefox, Winamp и продукты фирмы Adobe), драйверов устройств, приложений для встраиваемых систем, высокопроизводительных серверов, а также игр.

Основная направленность предложенного курса заключается не в рассмотрении информатики как простого продолжения математических дисциплин, отработке чисто компьютерных программистских или пользовательских навыков, а в обучении универсальным и эффективным методам работы с информацией в любой области знания и технологии, в том числе и при изучении любого школьного предмета. При этом компьютер рассматривается не как самоцель обучения, а лишь как средство усиления способностей человека к обработке информации, а также как партнер в

процессе информационного обмена.

Курс рассчитан на учащихся 10-11 классов и основывается на той их особенности, что предварительная подготовка учащихся по информатике часто крайне разнородна. По этой причине преподавание программирования ведется «с нуля», в предположении, что учащийся не обладает какими-либо специальными знаниями в области программирования. Кроме того, контингент учащихся часто разнороден по своим устремлениям – если среди учащихся не было произведено специального отбора, то среди них будут не только потенциальные математики и программисты, но и компьютерные графики, и биологи, и гуманитарии. По этой причине, чтобы знания курса оказались востребованы учащимися, а также для создания комфортных условий для обучения школьников, используются следующие принципы (И.Р. Дединский):

1. Во главу угла ставится задача, ее решение и, главное, путь от задачи к решению, а не программирование (кодирование) как таковое.

2. Для записи алгоритма на языке программирования выбирается минимальное подмножество средств языка, чтобы не акцентировать внимания на кодировании и для более легкого перехода на другие языки программирования.

3. Самостоятельность решения является ключевым условием, которое необходимо доказать при сдаче работы.

4. Понимание учащимся тех средств, с помощью которых он решил задачу, ставится выше уровня самих средств решения.

5. Аккуратность и надежность решения ставятся выше «программистских трюков», иногда позволяющих в отдельных случаях добиться несколько лучших результатов.

6. Задачи ставятся в нескольких вариантах различной сложности (от базового до творческого), при сдаче работы засчитывается решение на любом уровне (но удовлетворяющее принципам 2-4). Однако уровень сложности фиксируется, в частности, для выяснения уровня профессионализма ученика (и его повышения).

7. Главным методологическим принципом является системный подход.

Важнейшей частью курса является формирование системы профессиональных ценностей (предпочтений) учащегося. В конечном счете, это формирование и есть основная инвариантная методологическая задача курса, так как все остальное – технология и будет неотвратно изменяться с течением времени. Курс излагается с опорой на развитие самостоятельного мышления учащихся, самообразование.

В курсе изучаются основы алгоритмизации и современного процедурного языка программирования C++. Упор здесь делается на технологию компьютеризации задачи – приспособление компьютера под решение задачи из некомпьютерной области. Изучение тем проводится в виде выполнения ряда проектов и практических (лабораторных) работ. В процессе разработки проекта обучающиеся коллективно обсуждают идеи решения поставленной задачи, осуществляют концептуальную проработку и написание кода

программы. В процессе обучения производится акцент на навыки устной и письменной коммуникации и командной работы. Для выполнения учащимися выбираются задания, допускающие решения в эстетически привлекательной форме, имеющие игровой компонент.

Формы занятий – лекции и практические (лабораторные) работы.

Формы контроля – опрос, сдача практических работ, защита проектов.

В качестве инструментария используется среда Microsoft Visual Studio 2019 или Code::Blocks и Bloodshed Dev-Cpp (компилятор gcc). В качестве библиотеки программной поддержки – бесплатная графическая библиотека TX Library с открытым исходным кодом (<http://ded32.ru>).

Результатом прохождения курса учащимися должны стать понимание основных принципов программирования и владение основными алгоритмическими конструкциями. Кроме того, определенная часть учащихся должна быть сориентирована на углубленное изучение программирования – в качестве специализации. Остальная часть не должна воспринять программирование как непреодолимо сложную дисциплину, что позволит им продолжить обучение в этой области и успешно решать задания с развернутым ответом из ЕГЭ по информатике, традиционно считающиеся «не для всех».

Адресат программы: школьники 10-11 классов.

Сроки реализации программы: 1 год. Режим занятий – 1 раз в неделю по 2 академических часа, наполняемость в группе – 12-15 учащихся.

Цель программы – формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций (освоение спектра Hard- и Soft-компетенций) в области основ программирования через кейс-технологии.

Задачи программы:

- *обучающие:*

- обучение основным принципам программирования и владение основными алгоритмическими конструкциями языка программирования C++;

- сформировать навыки выполнения технологической цепочки разработки программ средствами языка программирования C++;

- интеграция программ школьного курса;

- взаимное усиление информатики и других школьных предметов по принципу: технология работы с информацией – из информатики, конкретные примеры и задачи – из смежных предметов;

- формировать умение создавать проекты, в т.ч. математические, для решения поставленных задач;

- *развивающие:*

- формировать 4К-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);

- создать условия для развития коммуникативных навыков через разнообразные виды речевой деятельности (монологическая, диалогическая речь);

- создать условия для развития самостоятельности в работе и творческой активности, умения работать в группе, умения правильно обобщать данные и

делать выводы;

- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- создать условия для развития таких аналитических способностей учащихся, как умение анализировать, сопоставлять, сравнивать;
- содействовать развитию умений осуществлять рефлексивную деятельность;
- содействовать формированию самостоятельной познавательной деятельности учащихся;
- способствовать развитию памяти, внимания, алгоритмического мышления;
- способствовать формированию интереса к знаниям, в т.ч. к информатике и программированию;
- *воспитательные:*
- стремиться воспитать чувство ответственности за порученное дело, исполнительности, аккуратности, добросовестности и дисциплинированности при выполнении работы;
- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;
- способствовать развитию умения отстаивать свою точку зрения;
- содействовать воспитанию культуры общения, потребности в самовоспитании;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи; способствовать развитию культуры взаимоотношений при работе в парах, группах, коллективе;
- продолжить формирование информационной культуры учащихся.

Планируемые результаты освоения программы

Продуктовый(е) результат(ы):

- понять, как строить алгоритмы;
- понять, как создавать программы на языке C++;
- научиться писать простейшие компьютерные программы на языке C++;
- научиться создавать свои программы, уметь их модернизировать;
- научиться создавать проект по информатике в виде компьютерной программы, оформлять его и публично защищать.

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;

- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и

- критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
 - способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
 - умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
 - умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
 - умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
 - умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
 - владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

В результате освоения программы, обучающиеся должны

знать:

- правила безопасности и охраны труда при работе в компьютерном классе;
- основные алгоритмические конструкции;
- возможности компьютера, границы и способы его применения;
- технологию «компьютеризации» задачи;
- основные принципы и методы программирования;
- принципы реализации базовых алгоритмических конструкций и типов данных средствами языка C++;

уметь:

- применять на практике полученные знания по алгоритмизации и программированию;
- пользоваться языком блок-схем;
- разрабатывать и тестировать программы на языке C++, в т.ч. простые игры;
- работать в среде программирования Microsoft Visual Studio 2019/Code::Blocks, системедoxygen;
- оценивать условия применимости технологии;
- описывать с помощью текста, рисунков, графического изображения технологию создания проекта;
- выявлять и формулировать проблему, требующую технологического решения;
- модифицировать имеющиеся программные продукты в соответствии с ситуацией/заказом/потребностью/задачей деятельности;
- проводить оценку и испытание полученного программного продукта;
- использовать компьютер как помощь в решении задач по некомпьютерным предметам;

- подбирать оптимальный алгоритм решения задачи, модифицировать его для своих нужд;
- использовать язык программирования C++ для записи алгоритмов и в ходе работы над компьютерными проектами;
- успешно работать в групповых проектах;
- представлять свой проект;

владеть:

- научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами в области алгоритмизации и программирования;
- основными объектно-ориентированными конструкциями языка C++;
- навыками написания программ на языке C++;
- навыками использования полученных алгоритмических и программистских знаний для решения различных задач;
- навыками работы в группе;
- навыками оформления проекта и его публичного представления.

Содержание программы

Программа предполагает постепенное расширение знаний и их углубление, а также приобретение умений в области алгоритмизации и программирования на языке C++.

Занятия предполагают развитие личности:

- развитие интеллектуального потенциала обучающегося (использование личностно-ориентированного подхода; вовлечение обучающихся в учебно-исследовательскую деятельность; развитие креативного, абстрактного, логического и самостоятельного мышления; формирование умений применять нестандартные решения; повышение у обучающихся познавательного интереса к информатике и программированию; развитие заинтересованности обучающихся в выполнении заданий поискового характера, в выполнении ими творческих самостоятельных работ);
- развитие практических умений и навыков (умение составлять и осуществлять программу своей деятельности; умение работать в среде программирования Microsoft Visual Studio 2019 / Code::Blocks и системе doxygen; умение создавать свои собственные информационные продукты на языке C++ для решения задач из разных областей).

Учебно-воспитательный процесс направлен на формирование и развитие у обучающихся таких важных социально значимых качеств, как готовность к нравственному самоопределению, стремление к сохранению и приумножению технических, культурных и исторических ценностей. Становление личности через творческое самовыражение.

Программа дополнительного образования ориентирована на систематизацию знаний и умений по курсу информатики и ИКТ в области алгоритмизации и программирования.

Объём программы составляет 72 часа.

Содержание курса представлено в составе 4 кейсов.

Учебный план

№	Название кейса	Количество часов		
		всего	теория	практика
35.	Кейс 1.Мультфильм	22	8	14
36.	Кейс 2.Бесконечный лабиринт	14	4	10
37.	Кейс 3. Математика в программировании	16	6	10
38.	Кейс 4.Кто быстрее?	20	6	14
Итого:		72	24	48

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Сроки	Формы аттестации/ контроля
Кейс 1. Мультфильм (22 часа)			
15.	Введение. Алгоритмы. Перевод алгоритма в программу. Понятие о языке программирования C++	октябрь	опрос
16.	Решение задач на составление алгоритмов и их запись в различных формах. Основные возможности графической библиотеки	октябрь	опрос
17.	Набор и отладка первой программы. Линейные алгоритмы и их программирование	октябрь	практическая работа
18.	Смысловое разделение частей алгоритма. Концепция процедурного программирования. Функции без параметров	октябрь	опрос
19.	Понятие стиля программирования. Функции с параметрами	ноябрь	опрос, практическая работа
20.	Отладка программы с переменными и параметрами	ноябрь	практическая работа
21.	Повторяющиеся действия в алгоритмах. Цикл while	ноябрь	практическая работа
22.	Создание библиотеки функций. Оформление библиотеки и написание документации с помощью системы doxygen	ноябрь	практическая работа
23.	Создание библиотеки героев с документацией и обмен библиотеками между учащимися	декабрь	практическая работа
24.	Создание короткого мультфильма с использованием чужих героев. Написание рецензии на используемую библиотеку	декабрь	практическая работа
25.	Подготовка к публичному выступлению. Демонстрация результатов работы	декабрь	защита проекта
Кейс 2. Бесконечный лабиринт(14 часов)			
21.	Загрузка и использование изображений. Условные операторы и их использование	декабрь	практическая работа
22.	Задача о функции, изменяющей значения своих параметров (на примере функции движения объекта-шарика)	январь	практическая работа
23.	Передача указателей на переменные и работа с ними	январь	практическая работа

24.	Структуры: объявление, инициализация и использование	январь	опрос, практическая работа
25.	Создание необходимых для игры объектов	январь	практическая работа
26.	Написание документации к игре и выпуск версии программы	февраль	практическая работа
27.	Подготовка к публичному выступлению. Демонстрация результатов работы	февраль	защита проекта
Кейс 3. Математика в программировании (16 часов)			
21.	Построение графиков элементарных функций	февраль	практическая работа
22.	Графики функций в C++	февраль	практическая работа
23.	Возврат значений в функции. Функция как «черный ящик»	март	опрос, практическая работа
24.	Построение графиков с использованием функций возврата значений и пересчета координат	март	практическая работа
25.	Кнопочный интерфейс. Реализация кнопок с помощью структур	март	практическая работа
26.	Графики неравенств (тесты на принадлежность точки заданной области)	март	опрос, практическая работа
27.	Построение алгоритма «от определения». Вложенные циклы	апрель	практическая работа
28.	Подготовка к публичному выступлению. Демонстрация результатов работы	апрель	защита проекта
Кейс 4. Кто быстрее? (20 часов)			
27.	Хранение и обработка данных. Массивы. Алгоритмы работы с массивами (ввод, распечатка)	апрель	опрос
28.	Реализация простейших функций для работы с массивами (заполнение массива, сумма элементов, последовательный поиск элемента)	апрель	практическая работа
29.	Сортировка в массивах. Основные виды сортировки. Алгоритм сортировки выбором	май	опрос
30.	Реализация сортировки выбором с юнит-тестированием и сбором статистики эффективности (количество обменов и сравнений). Построение графиков эффективности	май	практическая работа
31.	Алгоритм сортировки пузырьком. Шейкерная сортировка	май	опрос
32.	Реализация сортировки «пузырьком» с юнит-тестированием и сбором статистики эффективности. Построение графиков эффективности	май	практическая работа
33.	Другие алгоритмы сортировки (простые вставки, бинарные вставки, подсчитывающая, слиянием, Шелла, быстрая). Сравнение эффективности алгоритмов	июнь	практическая работа
34.	Сравнение сортировок. Реализация алгоритмов с юнит-тестированием и сбором статистики эффективности	июнь	практическая работа

35.	Разработка программы с интерфейсом для построения и сравнения графиков эффективности разных алгоритмов сортировки. Написание документации	июнь	практическая работа
36.	Подготовка к публичному выступлению. Демонстрация результатов работы	июнь	защита проекта
Итого:		72	

Тематическое содержание программы

Кейс 1. Мультфильм

Кейс позволяет обучающимся познакомиться с концепцией процедурного программирования; поработать на языке C++ с использованием циклических алгоритмов; научиться создавать библиотеки функций и писать документацию к программе; создать уникальный мультфильм.

Описание проблемной ситуации или феномена:

Представьте, что ваш любимый герой решил поменять свой имидж. Помогите ему в этом, изобразив своего героя в новом имидже с помощью языка программирования C++. Наделите своего героя некоторыми движениями. Создайте мультфильм, используя свои и чужие персонажи.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 22 часа / 11 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий и т.д.).

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат продуктивный	Планируемый результат образовательный
Введение	Обоснование актуальности работы над задачей кейса	Описание способов вовлечения в проблему, погружения в ситуацию	Формулировка цели и задач деятельности; распределение ролей	Присвоение задачи кейса
Подготовительный	Создание плана-графика	Декомпозиция задач. Этапность реализации	Список задач по SMART; периоды и контрольные точки по реализации кейса	Получение навыка тайм-менеджмента; умение декомпозировать задачи
Реализационный	Генерация путей решения проблемы	Проведение анализа проблемной ситуации, генерации и обсуждение методов ее решения и возможности достижения конечного результата	Создан алгоритм для решения проблемной ситуации	Умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения; развитие критического мышления, коммуникативных навыков, навыков

				командной работы
	Создание героев мультфильма	Написание программной части для отображения героя мультфильма	Написана программа, рисующая героя мультфильма	Развитие алгоритмического мышления; навыки работы с языком программирования C++
	Создание программы-мультфильма	Наделение героя некоторыми движениями. Создание собственных библиотек. Создание мультфильма с помощью созданных библиотек	Написана программа, в которой герой наделен движениями; созданы собственные библиотеки	Развитие алгоритмического мышления; навыки работы с языком программирования C++
	Тестирование и доработка	Тестирование работы программы. Выявление багов и их исправление	Готовый программный продукт – мультфильм	Умение программировать на языке C++; умение проводить тестирование созданных продуктов
	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация мультфильма в группе и защита результатов	Подготовка речи и презентации для публичной демонстрации результатов работы в кейсе. Публичная презентация результатов работы	Создана презентация для публичной демонстрации результатов	Умение анализировать результаты работы; грамотное представление результатов своей деятельности; базовые навыки ораторства, публичных выступлений, аргументирование точки зрения
Экспертный	Коммуникация с экспертным сообществом	Обсуждение результатов работы над задачей кейса. Ответы на вопросы. Рефлексия результатов. Постановка последующих целей	Получена экспертная оценка, разработан план-график дальнейшей реализации	Навыки публичных выступлений, аргументирование точки зрения

Метод работы с кейсом: продвижение по шагам жизненного цикла проекта.

Минимально необходимый уровень входных компетенций:

- работа с компьютером на уровне пользователя;
- знание математики на уровне 8 класса.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

Артефакты: готовый продукт – мультфильм.

Формируемые навыки (softskills):

- развитие аналитического и алгоритмического мышления;
- понятие алгоритма, последовательного выполнения действий;
- понятие программы, подпрограммы, цикла, условия;
- умение аргументировать свою точку зрения и отстаивать ее.

Формируемые навыки (hardskills):

- умение создавать программы в C++;

- умение создавать презентации.

Процедуры и формы выявления образовательного результата:

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейса командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Педагогический сценарий (руководство для наставника):

Кейс представляет собой разработку приложения для решения проблемной ситуации. Кейс включает в себя:

- введение в проблему при помощи беседы с обучающимися (приведение жизненных примеров);
- групповое обсуждение проблемы, поиск путей решения, введение в группу мысли о решении проблемы через разработку приложения;
- введение в программирование вC++;
- составление технического задания на разработку приложения;
- проведение тестирования разработанного приложения и его доработка;
- подготовка к публичной презентации и защите проекта; защита проекта с демонстрацией приложения;
- подведение итогов, рефлексия.

Кейс 2. Бесконечный лабиринт

Кейс позволяет обучающимся поработать на языке C++ с условными операторами, функциями, указателями, структурами; создать уникальный дизайн будущего проекта.

Описание проблемной ситуации или феномена:

Известно, что передвигаться можно только по проложенным дорогам (автомобильные, железнодорожные, авиационные и т.п.). Проведите объект (автомобиль, поезд, самолет и т.п.) из пункта отправления в пункт назначения, написав для этого программу на языке C++.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый. Рекомендуется изучать после кейса «Мультфильм».

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 14 часов / 7 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий и т.д.).

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат продуктивный	Планируемый результат образовательный
Введение	Обоснование актуальности работы над задачей кейса	Описание способов вовлечения в проблему, погружения в ситуацию	Формулировка цели и задач деятельности; распределение ролей	Присвоение задачи кейса
Подготовительный	Создание плана-графика	Декомпозиция задач. Этапность реализации	Список задач по SMART; периоды и контрольные	Получение навыка тайм-менеджмента; умений

			точки по реализации кейса	ие декомпозировать задачи
Реализационный	Генерация путей решения проблемы	Проведение анализа проблемной ситуации, генерации и обсуждение методов ее решения и возможности достижения конечного результата	Создан основной алгоритм	умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения; развитие критического мышления, коммуникативных навыков, навыков командной работы.
	Изучение дизайна и механики игры	Знакомство с игровыми механиками игры, изучение ограничений и правил	Модернизирован алгоритм: проверка – не победил ли игрок; обработка ошибочных предположений; проверка – не проиграл ли игрок	работа с переменными величинами; умение программировать на языке C++
	Создание простой игры	Написание документации к игре и выпуск версии программы	Написана документация к игре, выпуск версии программы	Развитие алгоритмического мышления; навыки работы с языком программирования C++
	Тестирование и доработка	Тестирование созданной игры. Проверка на граничные условия. Выявление багов и их исправление	Создание готовой игры, позволяющей передвигаться по дороге	Умение программировать на языке C++; умение проводить тестирование созданных продуктов
	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация игры в группе и защита результатов	Подготовка речи и презентации для публичной демонстрации результатов работы в кейсе. Публичная презентация результатов работы	Создана презентация для публичной демонстрации результатов	Умение анализировать результаты работы; грамотное представление результатов своей деятельности; базовые навыки ораторства, публичных выступлений, аргументирование точки зрения
Экспертный	Коммуникация с экспертным сообществом	Обсуждение результатов работы над задачей кейса. Ответы на вопросы. Рефлексия результатов. Постановка последующих целей	Получена экспертная оценка, разработан план-график дальнейшей реализации	Навыки публичных выступлений, аргументирование точки зрения

Метод работы с кейсом: продвижение по шагам жизненного цикла игры.

Минимально необходимый уровень входных компетенций: рекомендуется к выполнению после изучения основ языка программирования C++, основных алгоритмических понятий и конструкций.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

Артефакты: готовая игра.

Формируемые навыки (softskills):

- развитие аналитического и алгоритмического мышления;
- умение аргументировать свою точку зрения и отстаивать ее.

Формируемые навыки (hardskills):

- понятие алгоритма, последовательного выполнения действий;
- понятие программы, подпрограммы, цикла, условия;
- умение создавать программы и игры в C++;
- умение создавать презентации.

Процедуры и формы выявления образовательного результата:

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейса командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Педагогический сценарий (руководство для наставника):

Кейс представляет собой разработку приложения для решения проблемной ситуации. Кейс включает в себя:

- введение в проблему при помощи беседы с обучающимися (приведение жизненных примеров);
- групповое обсуждение проблемы, поиск путей решения, введение в группу мысли о решении проблемы через разработку игрового приложения;
- введение в программирование игровых приложений в C++;
- составление технического задания на разработку игрового приложения;
- создание уровней, программирование механики игры;
- проведение тестирования разработанного приложения и его доработка;
- подготовка к публичной презентации и защите проекта; защита проекта с демонстрацией игры;
- подведение итогов, рефлексия.

Кейс 3. Математика в программировании

Кейс позволяет обучающимся поработать на языке C++ с функциями и структурами; научиться пересчитывать координаты точек; строить графики функций; создать уникальный дизайн будущего проекта.

Описание проблемной ситуации или феномена:

Реализуйте проект «Построение графиков функций» с использованием кнопочного интерфейса на языке программирования C++.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый. Рекомендуется изучать после кейса «Бесконечный лабиринт».

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 16 часов / 8 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий и т.д.).

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат продуктовый	Планируемый результат образовательный
Введение	Обоснование актуальности работы над задачей кейса	Описание способов вовлечения в проблему, погружения в ситуацию	Формулировка цели и задач деятельности; распределение ролей	Присвоение задачи кейса
Подготовительный	Создание плана-графика	Декомпозиция задач. Этапность реализации	Список задач по SMART; периоды и контрольные точки по реализации кейса	Получение навыка тайм-менеджмента; умение декомпозировать задачи
Реализационный	Генерация путей решения проблемы	Проведение анализа проблемной ситуации, генерации и обсуждение методов ее решения и возможности достижения конечного результата	Создан алгоритм построения графиков линейных, квадратичных, степенных, показательных, логарифмических, экспоненциальных функций	Умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения; развитие критического мышления, коммуникативных навыков, навыков командной работы.
	Создание программы для построения графиков функций	Написание программы для построения графиков. Разбор элементов графика, управление цветом, опциями и свойствами элементов	Написана программа, строящая графики некоторых функций	Развитие алгоритмического мышления; умение работать на языке программирования C++
	Разработка графического интерфейса	Создание кнопок, с помощью которых разрабатываем графический интерфейс	Реализован графический интерфейс для приложения	Развитие алгоритмического мышления; навыки работы с языком программирования C++
	Тестирование и доработка	Тестирование работы программы. Выявление багов и их исправление	Готовое приложение для построения графиков некоторых функций	Умение программировать на языке C++; умение проводить тестирование созданных продуктов
	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация программы в группе и	Подготовка речи и презентации для публичной демонстрации результатов работы в кейсе. Публичная презентация результатов работы.	Создана презентация для публичной демонстрации результатов работы программы	Умение анализировать результаты работы; грамотное представление результатов своей деятельности; базовые навыки ораторского искусства

	защита результатов			торства, публичных выступлений, аргументирование точки зрения
Экспертный	Коммуникация с экспертным сообществом	Обсуждение результатов работы над задачей кейса. Ответы на вопросы. Рефлексия результатов. Постановка последующих целей	Получена экспертная оценка, разработан план-график дальнейшей реализации	Навыки публичных выступлений, аргументирование точки зрения

Метод работы с кейсом: продвижение по шагам жизненного цикла проекта.

Минимально необходимый уровень входных компетенций: рекомендуется к выполнению после изучения основ языка программирования C++, основных алгоритмических понятий и конструкций; знание математики на уровне 9 класса.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

Артефакты: готовый продукт – программа с кнопочным интерфейсом, строящая графики некоторых функций.

Формируемые навыки (softskills):

- развитие аналитического и алгоритмического мышления;
- понятие алгоритма, последовательного выполнения действий;
- понятие программы, подпрограммы, цикла, условия;
- умение аргументировать свою точку зрения и отстаивать ее;
- умение создавать презентации.

Формируемые навыки (hardskills):

- умение создавать программы в C++;
- умение создавать презентации.

Процедуры и формы выявления образовательного результата:

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейса командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Педагогический сценарий (руководство для наставника):

Кейс представляет собой разработку приложения для решения проблемной ситуации. Кейс включает в себя:

- введение в проблему при помощи беседы с обучающимися (приведение жизненных примеров);
- групповое обсуждение проблемы, поиск путей решения, введение в группу мысли о решении проблемы через разработку приложения;
- составление технического задания на разработку приложения;
- проведение тестирования разработанного приложения и его доработка;
- подготовка к публичной презентации и защите проекта; защита проекта с демонстрацией приложения;
- подведение итогов, рефлексия.

Кейс 4. Кто быстрее?

Кейс позволяет обучающимся поработать на языке C++ с массивами; изучить алгоритмы сортировки (выбором, пузырьком, простые вставки, бинарные вставки, подсчитывающая, слиянием, Шелла, быстрая); научиться юнит-тестированию; сравнить эффективность алгоритмов; создать уникальный дизайн будущего проекта.

Описание проблемной ситуации или феномена:

На пульт дежурного поступили данные о пробках на дорогах в городе Барнауле. По этим данным определите самый быстрый путь передвижения по городу, используя разные алгоритмы сортировки массивов. Докажите оптимальность построенного маршрута, разработав программу с графическим интерфейсом для построения и сравнения графиков эффективности разных алгоритмов сортировки.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый. Рекомендуется изучать после кейса «Математика в программировании».

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 20 часов / 10 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий и т.д.).

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат продуктивный	Планируемый результат образовательный
Введение	Обоснование актуальности работы над задачей кейса	Описание способов вовлечения в проблему, погружения в ситуацию	Формулировка цели и задач деятельности; распределение ролей	Присвоение задачи кейса
Подготовительный	Создание плана-графика	Декомпозиция задач. Этапность реализации	список задач по SMART; периоды и контрольные точки по реализации кейса	Получение навыка тайм-менеджмента; умение декомпозировать задачи
Реализационный	Генерация путей решения проблемы	Проведение анализа проблемной ситуации, генерации и обсуждение методов ее решения и возможности достижения конечного результата	Создан алгоритм решения проблемной ситуации	умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения; развитие критического мышления, коммуникативных навыков, навыков командной работы
	Создание программы для сортировки массива	Реализация алгоритмов сортировки (выбором, пузырьком, простые вставки, бинарные вставки, подсчитывающая, слиянием, Шелла,	Написана программа, сортирующая элементы массива разными алгоритмами	Развитие алгоритмического мышления; умение работать на языке программирования C++

		быстрая) с юнит-тестированием и сбором статистики эффективности. Сравнение эффективности алгоритмов		
	Разработка графического интерфейса	Создание кнопок, с помощью которых разрабатываем графический интерфейс	Реализован графический интерфейс для приложения. Построение графиков эффективности	Развитие алгоритмического мышления; навыки работы с языком программирования C++
	Тестирование и доработка	Тестирование работы программы. Выявление багов и их исправление	Разработана программа с графическим интерфейсом для построения и сравнения графиков эффективности разных алгоритмов сортировки	Умение программировать на языке C++; умение проводить тестирование созданных продуктов
	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация программы в группе и защита результатов	Подготовка речи и презентации для публичной демонстрации результатов работы в кейсе. Публичная презентация результатов работы	Создана презентация для публичной демонстрации результатов работы программы	Умение анализировать результаты работы; грамотное представление результатов своей деятельности; базовые навыки ораторства, публичных выступлений, аргументирование точки зрения
Экспертный	Коммуникация с экспертным сообществом	Обсуждение результатов работы над задачей кейса. Ответы на вопросы. Рефлексия результатов. Постановка последующих целей	Получена экспертная оценка, разработан план-график дальнейшей реализации	Навыки публичных выступлений, аргументирование точки зрения

Метод работы с кейсом: продвижение по шагам жизненного цикла проекта.

Минимально необходимый уровень входных компетенций: рекомендуется к выполнению после изучения основ языка программирования C++, основных алгоритмических понятий и конструкций; знание математики на уровне 9 класса.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

Артефакты: готовый продукт – программа с кнопочным интерфейсом, строящая графики некоторых функций.

Формируемые навыки (softskills):

- развитие аналитического и алгоритмического мышления;
- понятие алгоритма, последовательного выполнения действий;

- понятие программы, подпрограммы, цикла, условия;
- умение аргументировать свою точку зрения и отстаивать ее;
- умение создавать презентации.

Формируемые навыки (hardskills):

- умение создавать программы вC++;
- умение создавать презентации.

Процедуры и формы выявления образовательного результата:

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейса командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Педагогический сценарий (руководство для наставника):

Кейс представляет собой разработку приложения для решения проблемной ситуации. Кейс включает в себя:

- введение в проблему при помощи беседы с обучающимися (приведение жизненных примеров);
- групповое обсуждение проблемы, поиск путей решения, введение в группу мысли о решении проблемы через разработку приложения;
- составление технического задания на разработку приложения;
- проведение тестирования разработанного приложения и его доработка;
- подготовка к публичной презентации и защите проекта; защита проекта с демонстрацией приложения;
- подведение итогов, рефлексия.

Формы подведения итогов реализации программы

Подведение итогов реализуется в рамках презентации и защиты результатов выполнения кейсов, представленных в программе.

Формы демонстрации результатов обучения

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Методическое обеспечение программы

Приемы и методы организации образовательного процесса с отражением условий его реализации:

- структуризация учебного материала: визуализация мыслительного процесса; построение структурно-логических схем; построение таблиц; отбор ключевых понятий;

- применение дидактических средств: наглядности, литературных источников, дидактических материалов, таблиц, схем и др.;

- организационные: привлечение внимания; постановка задач; объяснение затруднений; оценивание; организация самостоятельной работы;

- активизация учебно-познавательной деятельности: проблемный вопрос; переадресация вопроса; занимательное задание; организация обсуждения;

организация игровых моментов; создание ситуаций успеха;

- метод картирования мышления помогает учащемуся справиться с информационным потоком, управлять им и структурировать его. С помощью картирования можно: объединить информацию; отобразить взаимосвязи; визуализировать мысли. Ментальная карта наглядно отражает ассоциативные связи, возникающие у обучающегося. Используя этот метод, обучаемый избавляется от страха забыть или потерять какие-то сведения, учиться ориентироваться в большом потоке информации. С помощью картирования создаются интеллект-карты, помогающие при выполнении всех организационных и структурирующих задач. Этот метод требует точности и ясности мышления и позволяет справиться со сложными задачами;

- итерационный метод обучения можно применить как при изложении лекционного материала, так и в процессе выполнения лабораторных работ по информатике. Тем более что специфика заданий, предназначенных для выполнения на лабораторном практикуме, вполне соответствует поступательному итерационному процессу, который выражается в построении ряда алгоритмов и программ решения задачи, причем каждый следующий алгоритм является уточнением или расширением предыдущего;

- метод системной динамики заключается в создании в сознании обучающегося интуитивных картин поведения объектов или систем реального мира. Применение данного метода способствует формированию ментальных схем, отражающих алгоритмические действия;

- метод динамической визуализации информации и знаний включает в себя: комплекс учебной информации; визуальные способы ее предъявления; визуально-технические средства передачи информации; набор психологических приемов использования и развития визуального мышления в процессе обучения;

- метод поэтапного формирования умственных действий способствует формированию у обучающихся знаний по программированию и навыков алгоритмического мышления;

- проектно-исследовательский метод заключается в достижении дидактической цели через детальную разработку реальной проблемы, которая должна завершиться определенным практическим результатом, оформленным в виде проекта с использованием информационных технологий;

- использование ИКТ.

Характеристика учебно-методического комплекса и технического оснащения:

Рабочее место обучающегося: ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark– CPU BenchMark <http://www.cpubenchmark.net/>): не менее 2000 единиц; объём оперативной памяти: не менее 4 Гб; объём накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками); мышь.

Рабочее место наставника: ноутбук: процессор IntelCore i5-4590/AMD FX 8350 – аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA

GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 – аналогичная или более новая модель, объём оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками) и выходом в Интернет.

Программное обеспечение:

- офисное программное обеспечение;
- графический редактор;
- среда программирования Microsoft Visual Studio 2019/ Code::Blocks и Bloodshed Dev-Cpp (компилятор gcc);
- графическая библиотека TX Library с открытым исходным кодом (<http://ded32.ru>);
- системadoxygen.

Оборудование для реализации программы

- Интерактивный комплект Newline TruTouch TT-7519RS вычислительный модуль S062
- Флипчарт 2*3 ecoPopchart TF01 ECO 70*100см на треноге
- Доска магнитно-маркерная настенная 2*3 TSA1510 лак 100*150см
- Ноутбуки

Список литературы

Список рекомендованной литературы для преподавателя:

Основная:

9. Ашарина И.В. Основы программирования на языках C и C++: курс лекций. – М.: Горячая линия – Телеком, 2015.
10. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++; Пер. с англ. – М.: Бином, 2017.
11. Павловская Т.А. C/C++. Программирование на языке высокого уровня. – СПб.: Питер, 2003.
12. Подбельский В.В. Язык C++: учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2009.

Дополнительная:

7. Вайнер Р., Пинсон Л. C++ изнутри; Пер. с англ. – К.: НПИФ «ДиаСофт», 2000.
8. Дагене В.А., Григас Г.К., Аугутис К.Ф. 100 задач по программированию. – М., Просвещение, 1993.
9. Романов Е.Л. Язык Си++ в задачах, вопросах и ответах. Серия: Учебники НГТУ. – Новосибирск, НГТУ, 2003.
10. Тихомирова Л.Ф., Басов А.В.. Развитие логического мышления детей. – М., 1997.
11. Шень А.Х. Программирование: теоремы и задачи. – М.: МЦНМО, 2017.
12. Шилдт Г. C++ Базовый курс; Пер. с англ. – М.: ООО «ИД Вильямс», 2010.

Список рекомендованной литературы для обучающихся:

Основная:

9. Березин Б.И., Березин С.Б. Начальный курс С и С++. М.: Диалог-МИФИ, 2012.
10. Доусон М. Изучаем С++ через программирование игр. – СПб.: Питер, 2019.
11. Керниган Б., Ритчи Д. Язык программирования С; Пер. с англ. – М.: ООО «ИД Вильямс», 2020.
12. Прата С. Язык программирования С++. Лекции и упражнения; Пер. с англ. – М.: ООО «ИД Вильямс», 2019.
13. Страуструп Б. Язык программирования С++. Специальное издание. – М.: Бином, 2017.

Дополнительная:

7. Динман М. С++. Освой на примерах. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006.
8. Лаптев В. С++. Экспресс-курс. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004.
9. Либерти Д. Освой самостоятельно С++ за 21 день. – М.: ООО «ИД Вильямс», 2003.
10. Нейбауэр А. Моя первая программа на С/С++. – СПб.: Питер, 2002.
11. Оверленд Б. С++ без страха. – М.: Триумф, 2005.
12. Уэйт У., Мартин Дж., Прата Л. Язык Си для начинающих. – М.: Мир, 1988.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный университет»

Утверждено:

на заседании Ученого совета ФГБОУ ВО
«Алтайский государственный университет»

протокол № от

Рабочая программа дополнительного образования
«Робототехника и основы сетевых технологий»

(7-9 класс)

в рамках направления

«Урок технологии»

на 2021-2022 учебный год

Составители:

Пузырная Е.В., руководитель ассоциации
«Образовательная робототехника в Алтайском крае»

Новоселова А.В., учитель информатики

МБОУ «Гимназия №42», член ассоциации
«Образовательная робототехника в Алтайском крае»

Барнаул, 2021

Пояснительная записка

Актуальность: Потребность в инженерно-технических кадрах в настоящее время становится как никогда актуальной. В связи с этим внедряются принципиально новые подходы к организации образовательного процесса. Одним из путей развития инженерно-технических навыков обучающихся является применение робототехники в образовательном процессе в качестве прикладной дисциплины, комплексно сочетающей в себе ряд основных инженерных специальностей. К тому же робототехника является одной из наиболее востребованных и развивающихся специальностей: большинство её аспектов включено в различные направления Национальной технической инициативы (НТИ); разработана дорожная карта развития данных направлений до 2035 года. Междисциплинарные особенности робототехники как самостоятельного направления в промышленности и экономике накладывают множество требований на профессиональные навыки и компетенции специалистов, работающих в данной области. Так, например, ни один современный проект в области робототехники не обходится без участия специалистов в области конструирования и дизайна, в области электроники и микропроцессорной техники, в области информационных систем и устройств совместно вовлеченных в процесс разработки робототехнического комплекса. Помимо разработчиков, на сегодняшний день становятся востребованными также и специалисты в области обслуживания робототехнических комплексов, специалисты в области интеграции сложных технических решений в различных сферах и отраслях промышленности и бизнеса и др.

Отличительная особенность данной образовательной программы: погружение обучающихся в исследовательскую и проектную деятельность. В ходе реализации программы у современных школьников формируется инженерно-техническое мышление, развивается естественный интерес к познанию, выстраивается личная и командная история успеха.

В состав перечня оборудования данного модуля входят учебные робототехнические комплексы на основе роботизированных мобильных платформ, позволяющие обучающимся осваивать современные методы промышленной автоматизации. Также в состав данного модуля входят учебно-лабораторные робототехнические комплексы, позволяющие обучающимся изучать принципы разработки манипуляционных и мобильных роботов различных типов и примеры применения подобных систем в сфере промышленной автоматизации.

Адресат программы: Возраст детей, которые могут участвовать в реализации данной дополнительной образовательной программы, предпочтительно от 13 до 16 лет.

Сроки реализации программы: 1 год. Режим занятий – 1 раз в неделю по 2 академических часа, наполняемость в группе – 12-15 учащихся.

Цель программы – формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области робототехники за счет формирования интереса и мотивации через проектную организацию образовательного процесса.

Задачи программы:

-обучающие: сформировать понимание воспитанников причин и необходимости повсеместной роботизации производств; ознакомить с существующими тенденциями в робототехнике и уровнем развития техники и технологий применительно к роботизации производства; изучать принципы работы робототехнических элементов, состояние и перспективы робототехники в настоящее время; осваивать «hard» и «soft» компетенции; обучать владению технической терминологией, технической грамотности; формировать умение пользоваться технической литературой; изучать приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления.

-развивающие: развивать техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное и критическое мышление; формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску; развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию; развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на

отдельные этапы и добиваться их выполнения; стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности.

-воспитательные: воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию; формировать организаторские и лидерские качества; воспитывать трудолюбие, уважение к труду; формировать чувство коллективизма и взаимопомощи, воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Планируемые результаты освоения программы

Продуктовый(е) результат(ы) (материальный результат практической деятельности обучающегося: статья, модель, прототип, серия, экспериментальный образец и т.д.)

Продуктовые результаты определяются уровнем ограничения кейса (пойми, повтори, модифицируй, сделай новое).

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;

- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

В результате освоения программы, обучающиеся должны знать:

- правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием.

уметь:

- анализировать задачу и выстраивать алгоритм решения.;
- различать и характеризовать понятия: «автоматизация» и «роботизация», «система управления», «объект управления», «управляющий сигнал»;
- применять навыки составления программы, сборки робота по схеме и без нее;
- описывать с помощью текста, графического изображения, программы решение задачи;
- анализировать возможные решения, определять их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации;
- оценивать условия применимости технологии, в том числе с позиций экологической защищённости;
- выявлять и формулировать проблему, требующую технологического решения;
- проводить оценку и испытание модели робота при различных заданных исходных входных данных;
- представлять свой проект

владеть:

научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами.

Содержание программы

Программа предполагает постепенное расширение знаний и их углубление, а также приобретение умений в области робототехники и сетевых технологий.

Занятия предполагают развитие личности:

- развитие интеллектуального потенциала обучающегося: развитие логического и алгоритмического мышления, пространственного воображения;
- развитие практических умений и навыков: навыки составления и записи алгоритмов в различных формах: текстом, рисунком или в виде программы, навыки сборки модели по схеме или без нее.

Учебно-воспитательный процесс направлен на формирование и развитие у обучающихся таких важных социально значимых качеств, как готовность к нравственному самоопределению, стремление к сохранению и приумножению технических, культурных и исторических ценностей. Становление личности через творческое самовыражение.

Программа дополнительного образования ориентирована на систематизацию знаний и умений по курсам математики, информатики, естественнонаучных дисциплин и физики.

Объём программы составляет 72 часа.

Содержание курса представлено в составе 5 кейсов.

Учебный план

№	Название кейса	Количество часов		
		всего	теория	практика
39.	Кейс 1. «Главное правило робототехники»	4	1	3
40.	Кейс 2. «Знакомство с контролером»	10	4	6
41.	Кейс 3. «Простейшее управление»	16	6	10
42.	Кейс 4.«Отряд исследователей»	20	4	16
43.	Кейс 5 «Полезные приспособления»	22	5	17
	Итого:	72	20	52

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Сроки	Формы аттестации/контроля
Название кейса (количество часов): Главное правило робототехники (4)			
26.	Инструктаж по ТБ. Основные понятия, повторение	Октябрь	Беседа, контрольные вопросы
27.	Главное правило робототехники	Октябрь	Беседа, контрольные вопросы
Название кейса (количество часов): Знакомство с контролером (10)			
29.	Знакомство с микроконтроллером Arduino. Теоретические основы электроники	Октябрь	Беседа, контрольные вопросы
30.	Сборка схемы по инструкции	Октябрь	Беседа, представление конструкции
31.	Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования	Ноябрь	Беседа, контрольные вопросы
32.	Программирование Arduino. Линейные программы и программы с условием	Ноябрь	Демонстрация работающей программы
33.	Программирование Arduino. Программы с условиями и циклами	Ноябрь	Демонстрация работающей программы
Название кейса (количество часов): Простейшее управление (16)			
3.	Управление светодиодом	Ноябрь	Демонстрация действующей модели и работающей программы, беседа
4.	Управление серводвигателем	Декабрь	Демонстрация действующей модели и работающей программы, беседа
5.	Движение робота по заданной траектории	Декабрь	Демонстрация действующей модели и работающей программы, беседа
6.	Управление RGB светодиодом	Декабрь	Демонстрация действующей модели и работающей программы, беседа
7.	Работа с кнопкой	Декабрь	Демонстрация действующей модели и работающей программы, беседа
8.	Вывод информации на дисплей	Январь	Демонстрация действующей модели и работающей программы, беседа

9.	Схема светофора	Январь	Демонстрация действующей модели и работающей программы, беседа
10.	Схема светофора	Январь	Демонстрация действующей модели и работающей программы, беседа
Название кейса (количество часов): Отряд исследователей (20)			
8.	Фильтрация и виды фильтрации данных полученных с датчиков	Январь	Беседа, опрос
9.	Программная обработка данных	Февраль	Беседа, опрос, демонстрация работающей программы
10.	Работа с математическими алгоритмами и формулами	Февраль	Беседа, опрос, демонстрация работающей программы
11.	Работа с датчиками: термодатчик	Февраль	Демонстрация действующей модели и работающей программы, беседа
12.	Комнатный термометр	Февраль	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
13.	Работа с фоторезистором. «механический сигнализатор света»	Март	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
14.	Работа с ультразвуковым датчиком расстояния	Март	Демонстрация действующей модели и работающей программы, беседа
15.	Создание электронной рулетки	Март	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
16.	Автоматизация работы. Имитация турникета в метро	Март	Демонстрация действующей модели и работающей программы, беседа
17.	Автоматизация работы. Имитация турникета в метро	Апрель	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
Название кейса (количество часов): Полезные приспособления (22)			

8.	Создание функций	Апрель	Беседа, опрос, демонстрация работающей программы
9.	Управление «светофором» с помощью функций	Апрель	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
10.	Многофункциональность кнопок	Апрель	Беседа, опрос, демонстрация работающей программы
11.	Создание электронной «Музыкальной шкатулки»	Май	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
12.	Следящий сервопривод	Май	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
13.	Следящий сервопривод	Май	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
14.	Создание коробочного робота	Май	Беседа, опрос, демонстрация модели
15.	Создание коробочного робота	Июнь	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
16.	Автоматизированная уборка помещения	Июнь	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
17.	Автоматизированная кормушка	Июнь	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
18.	Система автопарковки без помощи водителя	Июнь	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
	Итого:	72 часа	

Тематическое содержание программы

Кейс 1. Структура кейса:

6. Название кейса: Главное правило робототехники

7. Описание проблемной ситуации или феномена.

Какие есть правила поведения в кабинете с компьютерным оборудованием? Что особенного будет на занятиях? Как нужно себя вести? Ответы на эти вопросы воспитанники найдут в ходе беседы с наставником и оформят их в виде свода правил и норм поведения и работе с оборудованием.

8. Категория кейса – вводный.

9. Место кейса в структуре модуля - базовый, мотивирующий.

10. Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий, и т.д.). 4/2

Кейс 2. Структура кейса

1. Название кейса: Знакомство с контроллером

2. Описание проблемной ситуации или феномена.

Что такое контроллер? Как к контроллеру можно подключить моторы или светодиоды? Как написать программу и загрузить ее в контроллер для проверки правильности решения? Работая над данным кейсом воспитанники познакомятся с контроллером Arduino и элементами конструктора, соберут схемы по инструкции. Познакомятся со средой программирования, подключат робота к компьютеру, экспортируют программы с компьютера на робота, составят алгоритмы и программы (линейные, с ветвлением, с циклом), протестируют написанную программу.

3. Категория кейса (вводный –1 уровень сложности)

4. Место кейса в структуре модуля - базовый, мотивирующий

5. Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий, и т.д.). 10/5

Кейс 3. Структура кейса

1. Название кейса: Простейшее управление

2. Описание проблемной ситуации или феномена.

Занятие 1. Управление светодиодом.

Занятия 2-3. Управление серводвигателем.

Занятие 4. Управление RGB светодиодом.

Занятие 5. Работа с кнопкой.

Занятие 6. Схема светофора

Вывод информации на дисплей

3. Категория кейса (вводный –2 уровень сложности)

4. Место кейса в структуре модуля - базовый, мотивирующий

5. Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий, и т.д.). 16/8

Кейс 4. Структура кейса

1. Название кейса: Отряд исследователей

2. Описание проблемной ситуации или феномена.

Как подключить датчики к контроллеру и снять с них показания? Как управлять контроллером при различных показаниях датчиков температуры? Как создать и запрограммировать комнатный термометр, электронную рулетку, турникет в метро, механический сигнализатор света. Работая с данным кейсом ребята будут применять различные датчики и использовать их показания для грамотного написания программы.

3. Категория кейса (углубленный –3 уровень сложности)

4. Место кейса в структуре модуля - базовый, мотивирующий

5. Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий, и т.д.).20/10

Кейс 5. Структура кейса

1. Название кейса: Полезные приспособления
2. Описание проблемной ситуации или феномена.

Занятие 1. Создание функций. Управление «светофором» с помощью функций.

Занятие 2. Многофункциональность кнопок.

Занятие 3. Создание электронной «Музыкальной шкатулки».

Занятие 4. Следящий сервопривод.

Занятие 5. Создание коробочного робота.

3. Категория кейса (углубленный –3 уровень сложности)
4. Место кейса в структуре модуля - базовый, мотивирующий
5. Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий, и т.д.).22/11

Формы подведения итогов реализации программы

Подведение итогов реализуется в рамках презентации и защиты результатов выполнения кейсов, представленных в программе (дискуссии, выставки творческих работ, участие в конкурсах, открытые занятия для родителей и др.)

Формы демонстрации результатов обучения

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Методическое обеспечение программы

Приемы и методы организации образовательного процесса от отражении условий его реализации:

Методы обучения:

- Метод дифференцированного обучения
- Метод проблемного обучения
- Метод индивидуального обучения
- Метод проектной деятельности
- Кейс – метод

Методическое обеспечение программы: кейсы, раздаточный материал, необходимый для проведения лабораторных и практических работ.

Характеристика учебно-методического комплекса технического оснащения

Рабочее место обучающегося: конструктор программируемых моделей инженерных, компьютер ОС Windows W7 и выше, набор дополнительных деталей, программное обеспечение.

Рабочее место наставника: компьютер ОС Windows W7 и выше, набор дополнительных деталей, программное обеспечение.

Оборудование для реализации программы

- Интерактивный комплект NewlineTruTouch TT-7519RS вычислительный
модуль S062
- Флипчарт 2*3 есоPorchart TF01 ECO 70*100см на треноге
- Доска магнитно-маркерная настенная 2*3 TSA1510 лак 100*150см
- Ноутбук
- Диоды выпрямительные 1N4007 AMP-X045-5
- Инвертирующий триггер Шмитта AMP-X060
- Кнопка тактовая с колпачком AMP-X026-B
- Конденсаторы керамические AMP-CC103-10
- Конденсаторы электролитические AMP-CE10U-10
- Линейный регулятор напряжения L7805 AMP-X065
- Настраиваемый регулятор напряжения LM317 AMP-X024
- Транзисторы биполярные AMP-X035-5
- Транзистор полевой MOSFET AMP-X015
- Элемент Пельтье AMP-X097
- Разъемы RJ-45 Buro TL-CAT-001 8p8c 5cat (упак.:100шт)
- Соединительный провод, 3-х проводной, шлейф AMP-W001
- Провод монтажный МГШВ 0.2 кв.мм (черный), за 1м
- Припой с флюсом в катушке (200 г) AMP-X188
- Переменный резистор AMP-X021
- Набор резисторов 2,2 кОм AMP-R2K2-10 100 штук
- Резистор тип 1 220 Ом AMP-R220R-10
- Резистор тип 2 1 кОм AMP-R1K-10
- Резистор тип 3 2,2 кОм AMP-R2K2-10
- Резистор тип 4 10 кОм AMP-R10K-10
- Ножницы BRAUBERG «Classic+», 185 мм
- Нож макетный 18 мм STAFF «PRO»
- Канцелярские ножи 18 мм STAFF «PRO», усиленный
- Точилка для карандашей
- Органайзер Org 18-1 390*290*60 мм
- Комплект органайзеров Stanley 1-93-981
- Конструктор программируемых моделей инженерных систем AR-DEK-STR-01
- Набор для изучения робототехники с датчиками и контроллером, программируемым в блочной среде Lego SPIKE Prime 45678
- Расширение наб. для изуч. робототехники Lego SPIKE Prime 45680
- Образовательный робототехнический комплект для уроков технологии AR-RSK-WRS-01
- Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы Матрешка z
- Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе одноплатного компьютера Малина v4
- 3D принтер учебный Picaso 3D Designer X (Picasso)
- 3D принтер с двумя экструдерами Picaso 3D Designer X PRO
- Монитор, подключаемый к компьютеру
- Клавиатура
- Мышь компьютерная
- Микроконтроллерная платформа ArduinoMega 2560 A000067
- Модуль зуммер AMP-B008
- Сервопривод FS5106B
- Лазерный гравер Kimian
- Фрезерный станок ROLAND
- Плата расширения для подключения большого количества периферии AMP-B017
- Модуль мини-реле Реле тока AMP-B066

- Модуль силовой ключ AMP-B098
- Повышающий стабилизатор напряжения AMP-B026
- Модуль ИК-передатчик AMP-B062-IR
- Модуль Wi-Fi AMP-B081
- Плата расширения EthernetShield MP-B061
- Беспаяная макетная плата BreadboardMini AMP-X008-W
- Камера для одноплатного компьютера Raspberry Pi Raspberry Pi Camera Module v2 Retail, Sony IMX219 8-megapixel sensor, Supports 1080p30, 720p60 and VGA90 video modes, Cable 15 cm, Compatible with Raspberry Pi 1, 2, and 3 (913-2664)
- Модуль USB программатор Buro BHP RET USB_BM18 USB A(m) USB B(m) 1.8мсерый блистер
- Лабораторный источник питания HY3005B
- Монтажный провод МГШВ 0.2 кв.мм (черный), за 1м
- Кнопка тактовая AMP-X017
- Тумблер
- Соединительные провода тип 1 «папа-папа» (20 шт.) AMP-W021
- Соединительные провода тип 2 «мама-папа» AMP-W007
- Соединительные провода тип 3 «мама-мама» AMP-W006
- Перемычки для макетных плат AMP-X004
- Кабель «витая пара» в бухте NETLAN U/UTP 4 пары, Кат.5е (Класс D), 100МГц, одножильный, ВС (чистая медь), внутренний, PVC
- Датчик температуры и влажности AMP-B045
- Коннекторы RJ-45 Buro TL-CAT-001 8p8c 5cat (упак.:100шт)
- Четырехразрядный индикатор AMP-B086-G
- Датчик Фоторезистор AMP-X016
- Часы реального времени AMP-B043
- Пьезоизлучатель AMP-X030
- Светодиодная шкала AMP-X029
- Набор светодиодов 5 мм красный AMP-X009-R4, синий AMP-X009-B4, желтый AMP-X009-Y4, зеленый AMP-X009-G4
- Трёхцветный светодиод AMP-X012
- 7-сегментный индикатор AMP-X046
- 7-сегментный драйвер CD4026 AMP-X044
- Батарейный отсек тип 1 4 AA
- Батарейный отсек тип 2 2 AA AMP-X182
- Батарейный отсек тип 3 3x2 AA AMP-X053
- Колодка для Кроны AMP-W003
- Линейка металлическая 50 см, BRAUBERG
- Бумага А4 для рисования и распечатки SvetoCopy, 80 г/кв. м, 500 листов
- Бумага А3 для рисования SvetoCopy, 80 г/кв. м, 500 листов
- Ватман А1 (610 x 860 мм), плотность 200 г/м2, 100 листов, ГОЗНАК С-ПБ
- Транспортёр 10 см, Пифагор
- Клеевой пистолет Metabo KE 3000 618121000
- Циркуль КОН-I-NOOR, 122 мм
- Обжимной инструмент для коннектора Buro KS-316 (HT- 568)
- Инструмент для зачистки проводов Lanmaster (TWT-STR-UTP)
- Плоскогубцы TOPEX, 160 мм, 32D098
- Ручной лобзик тип 1 SPARTA 240205
- Ручной лобзик тип 2 SPARTA 240245
- F-образная струбцина, 200x50 мм (10/50)
- G-образная струбцина, 200 мм (10/20)
- Набор напильников 3 шт., дер. рукоятка «Мастер», 250 мм (10/20)
- Отвертка крестовая длинная Gigant PH2x100 с магнитным наконечником GS PH2100
- Отвертка шлицевая длинная Gigant SL 5x100 с магнитным наконечником GS SL5100

- Отвертка короткая MATRIX Fusion SL6,0/Ph2 11451
- Ножницы по металлу TOPEX, 250 мм, 01A426
- Длинногубцы «Стандарт», 160 мм (6/120)
- Набор инструментов ВИХРЬ 73/6/7/4, 76 предметов
- Плоскогубцы «Мастер», 200 мм (6/60)
- Набор пинцетов тип 1 из нержавеющей стали, 4 шт.
- Бокорезы «Стандарт», 140 мм (6/120)
- Шуруповерт Makita DF347DWE аккумуляторный, патрон быстрозажимной (кейс в комплекте)
- Универсальный набор отверток Vort ВТК-82, 82 предмета (жесткий кейс)
- Набор пинцетов тип 2 808-389 (3 пинцета, 1 зажим)
- Абразивная губка P100
- Абразивная губка Dexter P180, 100x80x25 мм
- Защитный тент
- Бородок-добойник слесарный, 3x100 мм, КОБАЛЬТ
- Мини-кусачки Бибер торцевые, Мини 120 мм (12/120)
- Набор надфилей Viber с пластиковой ручкой, 160 мм, 6 шт.
- Набор струбцин Viber тип G (25 мм, 50 мм, 75 мм), 3 шт.
- Ремешок-хомут тип 1 150x3,5
- Ремешок-хомут тип 2 350x4,8
- Салфетка микрофибра Favoritoffice F920021
- Сверла для сверления отверстий в печатных платах тип 1 по металлу, 0,8 мм, быстрорежущая сталь
- Сверла для сверления отверстий в печатных платах тип 2 по металлу, 1,0 мм, быстрорежущая сталь
- Сверла для сверления отверстий в печатных платах тип 3 по металлу, 2,0 мм, быстрорежущая сталь
- Тиски для моделирования со струбциной, 60 мм
- Щипцы для зачистки проводов, в комплект входит матрица для снятия изоляции с проводов ПВХ, сечение 0,02-10 мм²
- Контейнер для мусора, 240 л
- Кассетница серии 550 в комплекте с прозрачными ячейками Org 18-1, 390x290x60 мм
- Защитная одежда (халат) антистатический Дока, классический, EZ-M130-L
- Перчатки х/б с ПВХ «Профи», 9 р-р.
- Мастихин для 3Д-принтера REC для снятия моделей
- Кювета для краски
- Брусок абразивный
- Полотна для электролобзика п/дер. чист. рез (уп. 3 шт.), 74/4 мм, T101D
- Импульсный паяльник REXANT 12-0161, 70 Вт
- Паяльная станция Vakon SBK8586
- Оловоотсос OBSOLETE 9000049560
- Погружная помпа с трубкой AMP-X157
- Аммония персульфат 250 г, 2 шт.
- Набор кистей для водных красок BRAUBERG (из ворса пони круглые № 2, 4, 7), блистер
- Набор кистей BRAUBERG (синтетическая круглая № 1, 2, 5, плоская № 5, 8), блистер, 200219
- Перчатки антистатические
- Клей ПВА, 150 гр.
- Клей-карандаш, 15 гр.
- Лак для 3Д-принтера 3DLAC, 400 мл
- Грунтовка тип 1, белая, 500 мл
- Грунтовка тип 2, черная, 500 мл
- Уайт-спирит

- Акриловая краска аэрозоль тип 1 Vivido, красный цвет
- Акриловая краска аэрозоль тип 2 Vivido, черный цвет
- Акриловая краска аэрозоль тип 3 Vivido, желтый цвет
- Акриловая краска аэрозоль тип 4 Vivido, зеленый цвет
- Акриловая краска аэрозоль тип 5 Vivido, синий цвет
- Акриловая краска аэрозоль тип 6 Vivido, оранжевый цвет
- Акриловая краска аэрозоль тип 7 Vivido, белый цвет
- Аэрозоль глянцевая. Общий объем: не менее 400 мл. Красный: 8 шт.; синий: 8 шт.; черный: 8 шт.
- Клей универсальный типа Момент
- Цапонлак зеленый, красный 22(30) мл*40
- Клей ПВА, столярный, Столяр ПВА (250 г) ХЕНКЕЛЬ
- Клей для пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ MASTER, 750 мл
- Бумажные листы АСР. Шкурка шлифовальная Р400, 230x280 мм на тканевой основе (уп.10 л.)
- Водостойкая бумага Р1000, 230x280 мм
- Водостойкая бумага Р1200, 230x280 мм
- Жало к паяльной станции SL-10СМС, SL-20СМС, SL-30СМС
- Щетка-сметка, 450 мм
- Ведерко герметичное. Банка ПЭ 0,8 л прозр. с кр. РР (1/100)
- Контейнер пластиковый
- Контейнер с крышкой
- Перчатки тонкие латексные, смотровые, нестерильные
- Армированная лента влагостойкая, 48 мм х 45 м, серебристая
- Лента липучка ХКл, 20 мм, синий (5м/ролл) ИЕК
- Лента эластичная, 10,5 см, черная
- Оргстекло листовое 3 мм, 100x150 см
- Скотч малярный, 38 мм х 25 м
- Алюминиевый уголок, 10x10x1.2 2м
- Изолента ПВХ 19 мм (20 м) – клейкая лента для электромонтажных и ремонтных работ; синяя: не менее 30 шт., желто-зеленая: не менее 10 шт., белая: не менее 10 шт., красная: не менее 10 шт.
- Оргстекло листовое тип 1, 3 мм, 100x150 см
- Оргстекло листовое тип 2, 5 мм, 100x150 см
- Профиль алюминиевый, уголок 30x30x1.5x2000 мм
- Набор термоусадочных трубок
- Хлорное железо безводное (250 г)
- Коврик для резки АЗ (450×300 мм)
- Третья рука 608-391А с лупой х2.5
- Коврик для пайки антистатический термостойкий, 400x300x13 мм, с отсеками под аксессуары
- Емкость для травления плат ET20
- Утюг Galaxy GL 6126
- Лезвия для ножа сменные, 18 мм (комплект 10 шт.), толщина лезвия
- 0,38 мм, в пластиковом пенале, STAFF
- Клеевые стержни прозрачные, 11 мм
- Респиратор (в комплекте 5 шт.)
- Винт оцинкованный тип 1 СВФС DIN7985, М3х20
- Винт оцинкованный тип 2 СВФС DIN7985, М4х20
- Винт оцинкованный тип 3 DIN7985, М5х20
- Винт оцинкованный тип 4 DIN965, М4х30
- Винт оцинкованный тип 5 DIN7985, М3х12 (2500 шт.)
- Винт оцинкованный тип 6 DIN965, М4х20 (14 шт.), пакет
- Выключатель движковой 50В 0.5А

- Гайка оцинкованная тип 1 СВФС DIN934, М 3 (3000 шт.)
- Гайка оцинкованная тип 2 DIN934, М 4 (2000 шт.)
- Гайка оцинкованная тип 3 DIN934, М 5 (1000 шт.)
- Металлическая губка для очистки жала 008М
- Держатель для ножей, магнит
- Коврик универсальный в рулоне Delinia, 50x150 см, цвет прозрачный
- Нож усиленный канцелярский, 18 мм, BRAUBERG «Universal»
- Магнитная чаша, 10 см
- Флюс во флаконе с кисточкой AMP-X152
- Фанера шлифованная тип 1, 4 мм, 1525x1525 мм, сорт 3/4, 2.325 м2
- Фанера шлифованная тип 2, 6 мм, 1525x1525 мм, сорт 3/4, 2.325 м2
- Штекер питания с клеммником 2,1 мм AMP-X056
- Штырьковые соединители, 1x40, AMP-X028
- Стеклотекстолит двухсторонний, 1x40, AMP-X028
- Стеклотекстолит односторонний, 1.5x90x190 мм
- Винт с полукруглой головкой М3, 12 мм
- Винт с потайной головкой тип 1 М3, 20 мм
- Шайба М3
- Очки защитные
- Фанера
- Набор маркеров CopicClassic 'B', 72 штуки в пластиковой упаковке
- Набор простых карандашей (6 шт.)
- Набор цветных карандашей (36 шт.)
- Шариковые черные ручки
- Картон для макетирования 0.9 мм, 800x1000
- Гофрокартон для макетирования «FOLIA», 50x70, рулон, цветной
- Пенокартон для макетирования тип 1, 10 мм
- Пенокартон для макетирования тип 2, 5 мм
- Ластик
- Набор карандашей плотника, 10 шт.
- Набор бамбуковых шампуров, 100 штук, 30 см
- Пластик для 3Д-принтера PLA, 750 гр, 16 шт.
- Заправки к полутоновым маркерам Molotow one4all, 30 мл (цвет на выбор)
- Скотч матовый
- Скотч бумажный
- Скотч двусторонний
- Скотч прозрачный
- Стяжки нейлоновые Lanmaster TWT-CV-100, 100x2.5 мм (упак.: 100 шт.)
- Батарейка алкалиновая AA DuracellBasic CN LR6-4BL MN1500 (4 шт.)
- Батарейка алкалиновая AAA DuracellBasic (4 шт.)
- Батарейка алкалиновая AA 15A; напряжение: 1,5В, Duracell (4 шт.)
- Батарея питания GP Lithium CR2032 (1шт.)
- Батарейка Крона AMP-X074

Список литературы

Список рекомендованной литературы для преподавателя:

Основная:

1. Зенкевич СЛ., Ющенко АС. Основы управления манипуляционными роботами: учебник для вузов // 2-е изд., исправ. и доп. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. 480 с.
2. Иванов ВЛ., Медведев ВС. Математические основы теории оптимального и логического управления — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. 600 с.
3. Крейг Д. Введение в робототехнику. Механика и управление // Изд-во «Институт компьютерных исследований», 2013. 564 с.
4. Основы теории исполнительных механизмов шагающих роботов / АК. Ковальчук, Д.Б. Кулаков, Б.Б. Кулаков и др. м.: изд-во «Рудомино», 2010. 170 с.
5. Проектирование систем приводов шагающих роботов с древовидной кинематической системой: учебное пособие для вузов / ЛА. Каргинов, АК. Ковальчук, Д.Б. Кулаков и др. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. 116 с.

Дополнительная:

1. Воротников СА. Информационные устройства робототехнических систем — М.: изд-во WTY им. Н.Э. Баумана, 2005. 384 с.
2. Пупков КА. , Коньков ВГ. Интеллектуальные системы — М.: Изд-во WTY им. Н.Э. Баумана, 2003.
3. Математическое моделирование систем приводов роботов с древовидной кинематической структурой: учебное пособие.
4. Промробоквантумтулжит. Мадин Артурович Шереужев. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 _60 с.

Список рекомендованной литературы для обучающихся:

Основная:

1. Джереми Блум: Изучаем ARDUINO: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. - СПб: БХВ-Петербург, 2017. _336 с.: ил.

Дополнительная:

1. Занимательная электроника. Электронные схемы / ТанакаКэнъити (автор), Такаяма Яма (худож.); пер. с яп. Клионского АК. — М.: ДМК Пресс. 2016. — 184 с.: ил.) Серия «Образовательная манга»). — Доп. тит.л.яп.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**
«Алтайский государственный университет»

Утверждено:
на заседании Ученого совета
ФГБОУ ВО «Алтайский
государственный университет»
протокол № от

Рабочая программа дополнительного образования
«Робототехникаи основы сетевых технологий»
(5-6 класс)
в рамках направления
«Урок технологии»
на 2021-2022 учебный год

Составители:
Пузырная Е.В., руководитель ассоциации
«Образовательная робототехника в Алтайском крае»
Новоселова А.В., учитель информатики
МБОУ «Гимназия №42», членассоциации
«Образовательнаяробототехника в Алтайском крае»

Барнаул, 2021

Пояснительная записка

Актуальность: В век высоких технологий робототехника стала не только одной из ведущих отраслей в мировой экономике, но и комплексной системой для развития инженерных компетенций для детей и подростков. Робототехника опирается на такие дисциплины, как электроника, механика, телемеханика, мехатроника, информатика, а также радиотехника и электротехника. Распространение робототехники настолько широко, что в повседневной жизни ее применение никого не удивляет. Охватывая большой спектр наук, данное направление позволяет освоить самые востребованные компетенции, и использовать их в модернизации действующих систем.

Современный период развития общества характеризуется масштабными изменениями в окружающем мире, влекущими за собой пересмотр социальных требований к образованию, предполагающими его ориентацию не только на усвоение обучающимся определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, а также овладение метапредметными компетенциями. Большими возможностями в развитии личностных ресурсов школьников обладает подготовка в области робототехники.

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в школьном и университетском образовании, подобно тому, как информатика появилась в конце прошлого века и потеснила обычные предметы. По всему миру проводятся конкурсы и состязания роботов для школьников и студентов: Международный фестиваль «Робофинист» с 2013 г., игры роботов «Евробот» - с 1998 г. (в Санкт-Петербурге - «Северная Звезда» с 2007 г.), международные состязания роботов в России — с 2002 г., всемирные состязания роботов в странах Азии - с 2004 г. и т.д. В Алтайском крае ежегодно, начиная с 2008 года, проводится региональная олимпиада по робототехнике, число участников с каждым годом растет.

Таким образом, актуальность программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники, максимальной эффективностью развития технических навыков со школьного возраста; передачей сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов; реализацией проектной деятельности школьниками на базе современного оборудования. А так же повышенным интересом детей школьного возраста к робототехнике.

Новизна программы состоит в том, что работа с образовательными конструкторами позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания — от теории механики до психологии, — что является вполне естественным.

Отличительная особенность данной образовательной программы: погружение обучающихся в исследовательскую и проектную деятельность. В ходе реализации программы у современных школьников формируется инженерно-техническое мышление, развивается естественный интерес к познанию, выстраивается личная и командная история успеха. Программа предусматривает проектный подход в реализации, ориентацию на межпредметность, преобладание доли практических занятий, выполняемых на современном оборудовании.

В состав перечня оборудования данного модуля входят современные робототехнические конструкторы LEGO® Education SPIKE™ Prime, позволяющие обучающимся осваивать основы конструирования и алгоритмизации в занимательной форме.

Адресат программы: Возраст детей, которые могут участвовать в реализации данной дополнительной образовательной программы, предпочтительно от 11 до 12 лет.

Сроки реализации программы: 1 год. Режим занятий – 1 раз в неделю по 2 академических часа, наполняемость в группе – 12-15 учащихся.

Цель программы – формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области конструирования, программирования, робототехники, компьютерных технологий, освоение «hard» и «soft» компетенций в области конструирования, программирования, робототехники, компьютерных технологий.

Задачи программы:

Обучающие:

- формировать знания у обучающихся об истории развития отечественной и мировой техники, ее создателях, о различных направлениях изучения робототехники, электроники, технологий искусственного интеллекта, компьютерных технологий;
- изучать принципы работы робототехнических элементов, состояние и перспективы робототехники в настоящее время;
- осваивать «hard» и «soft» компетенции; формировать умение ориентироваться на идеальный конечный результат;
- обучать владению технической терминологией, технической грамотности;
- формировать начальных умений пользоваться технической литературой;
- формировать целостную научную картину мира;
- изучать приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления.
- уметь формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты;

- понимать принципы действия машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов.

Развивающие:

- развивать техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное и критическое мышление;
- формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску; развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию;
- развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности.
- развитие алгоритмического мышления, развитие умений составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя; знакомство с основными алгоритмическими структурами.

Воспитательные:

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- формировать организаторские и лидерские качества;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи, воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Планируемые результаты освоения программы

Продуктовые результаты: действующие модели и действующие программы, определяемые кейсами.

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
 - умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
 - умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
 - способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
 - умение различать способ и результат действия;
 - умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
 - умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
 - способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
 - умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
 - умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;

- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

В результате освоения программы, обучающиеся должны знать:

- правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- принципы действия машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов
уметь:
 - анализировать задачу и выстраивать алгоритм решения;
 - различать и характеризовать понятия: «автоматизация» и «роботизация», «система управления», «объект управления», «управляющий сигнал»;
 - применять навыки составления программы, сборки робота по схеме и без нее;
 - описывать с помощью текста, графического изображения, программы решение задачи;
 - анализировать возможные решения, определять их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации;
 - оценивать условия применимости технологии, в том числе с позиций экологической защищённости;
 - выявлять и формулировать проблему, требующую технологического решения;
 - проводить оценку и испытание модели робота при различных заданных исходных входных данных;
 - представлять свой проект;
 - формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты.
- владеть:
 - научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами;

- навыками скоростной сборки, составления программы в среде программирования.

Содержание программы

Программа предполагает постепенное расширение знаний и их углубление, а также приобретение умений в области конструирования, мехатроники, электроники, робототехники, компьютерных технологий.

Занятия предполагают развитие личности:

- развитие интеллектуального потенциала обучающегося;
- развитие практических умений и навыков в области конструирования, мехатроники, электроники, робототехники, компьютерных технологий.

Учебно-воспитательный процесс направлен на формирование и развитие у обучающихся таких важных социально значимых качеств, как готовность к нравственному самоопределению, стремление к сохранению и приумножению технических, культурных и исторических ценностей. Становление личности через творческое самовыражение.

Программа дополнительного образования ориентирована на систематизацию знаний и умений по курсам математики, информатики, естественнонаучных дисциплин и физики.

Объём программы составляет 72 часа.

Содержание курса представлено в составе 7 кейсов.

Учебный план

№	Название кейса	Количество часов		
		всего	теория	практика
44.	Кейс 1. «Главное правило робототехники»	2	2	0
45.	Кейс 2. «Знакомство с конструктором и языком программирования»	6	2	4
46.	Кейс 3. «Отряд изобретателей»	10	2	8
47.	Кейс 4. «Запускаем бизнес»	12	2	10
48.	Кейс 5. «Полезные приспособления»	14	2	12
49.	Кейс 6. «К соревнованиям готовы!»	16	2	14

50.	Кейс 7. «Исследование планеты для переселения»	12	2	10
	Итого:	72	14	58

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Сроки	Формы аттестации/контроля
Кейс 1 «Главное правило робототехники» (2 ч)			
28.	Инструктаж по ТБ. Главное правило робототехники	Октябрь	Фронтальный и индивидуальный устный опрос. Семинар
Кейс 2 «Знакомство с конструктором и языком программирования» (6 ч)			
34.	Знакомство с конструктором. Простые соединения в LEGO® Education SPIKE™ Prime. Механические передачи. Датчики LEGO® Education SPIKE™ Prime	Октябрь	Беседа, контрольные вопросы. Действующая модель.
35.	Программирование движения робота. Среда программирования Scratch или Python	Октябрь	Действующая программа. Беседа, контрольные вопросы
36.	Программирование. Программы с условиями и циклами	Октябрь	Действующая программа. Беседа, контрольные вопросы
Кейс 3. «Отряд изобретателей» (10 ч)			
11.	Помогите!	Ноябрь	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
12.	Кто быстрее?	Ноябрь	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
13.	Суперуборка	Ноябрь	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
14.	Устраните поломку	Ноябрь	Защита индивидуальных и

			групповых проектных работ
15.	Модель для друга	Декабрь	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
Кейс 4 «Запускаем бизнес» (12 ч)			
18.	Следующий заказ	Декабрь	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
19.	Неисправность	Декабрь	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
20.	Система слежения	Декабрь	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
21.	Безопасность прежде всего!	Январь	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
22.	Еще безопаснее!	Январь	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
23.	Да здравствует автоматизация!	Январь	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
Кейс 5 «Полезные приспособления» (14 ч)			
19.	Брейк-данс	Январь	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
20.	Повторить 5 раз	Февраль	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
21.	Дождь или солнце?	Февраль	Защита индивидуальных и

			групповых проектных работ
22.	Скорость ветра	Февраль	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
23.	Забота о растениях	Февраль	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
24.	Развивающая игра	Март	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
25.	Ваш тренер	Март	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
Кейс 6 «К соревнованиям готовы!» (16 ч)			
3.	Учебное соревнование 1: Катаемся	Март	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
4.	Учебное соревнование 2: Игры с предметами	Март	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
5.	Учебное соревнование 3: Обнаружение линий	Апрель	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
6.	Собираем Продвинутую приводную платформу	Апрель	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
7.	Мой код, наша программа	Апрель	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
8.	Время обновления	Апрель	Защита индивидуальных и групповых проектных работ

9.	К выполнению миссии готовы!	Май	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
10.	Подъемный кран	Май	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
Кейс 7. «Исследование планеты для переселения» (12 ч)			
4.	Занятие 1. Вводное	Май	Фронтальный и индивидуальный устный опрос.
5.	Занятие 2. Урок - конференция	Май	Конференция
6.	Занятие 3. Работа над проектами в мини-группах	Июнь	Действующая модель. Действующая программа.
7.	Занятие 4. Работа над проектами в мини-группах	Июнь	Действующая модель. Действующая программа.
8.	Занятие 5. Предзащита по группам. Доработка проектов	Июнь	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
9.	Занятие 6. Подведение итогов. Защита	Июнь	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
	Итого:	72 часа	

Тематическое содержание программы

Кейс 1. Структура кейса:

11. Название кейса: **Главное правило робототехники**
12. Описание проблемной ситуации или феномена.

Какие есть правила поведения в кабинете с компьютерным оборудованием? Что особенного будет на занятиях? Как нужно себя вести? Ответы на эти вопросы воспитанники найдут в ходе беседы с наставником и оформят их в виде свода правил и норм поведения и работе с оборудованием.

Все мы прекрасно знаем или, по крайней мере, догадываемся, от какого чешского слова произошло слово «робот» и что Карел Чапек впервые использовал его в пьесе «Р.У.Р» («Россумские универсальные роботы»). Многие слышали о трёх законах робототехники из произведения Айзека Азимова «Хоровод». Мы считаем, что самое главное правило для того, кто имеет дело с роботами, особенно промышленными, — «робот всегда сильнее». Познакомьтесь с миром робототехники и попробуйте обосновать это утверждение на общем семинаре.

13. Категория кейса – вводный.
14. Место кейса в структуре модуля – базовый, мотивирующий.
15. Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс – 2 часа/1 занятие

Кейс 2. Структура кейса

6. Название кейса: **Знакомство с конструктором и языком программирования**

7. Описание проблемной ситуации или феномена.

Знакомство с основными механическими передачами исследование зубчатой передачи для увеличения скорости или мощности автомобиля.

Знакомство с датчиками, используемыми LEGO SPIKE™ Prime, рассмотрение их конструкции, параметров и применения.

Знакомство с блоком движения, его параметрами, способами ускорения и торможения движения. Исследование параметров поворота для программирования различных видов поворота (плавный поворот, поворот на месте). Движение по кривой, по сторонам многоугольника. Составление программ для различных движений робота.

Знакомство с интерфейсом программы LEGO SPIKE™ Prime, командным меню и инструментами программы. Изучение способов создания (направляющие, начало и конец программы), сохранения программ. Получение общего представления о принципах программировании роботов, о программных блоках, из которых строятся программы графической среды LEGO SPIKE™ Prime. Изучение блоков, входящих в основную палитру команд. Составление простых программ, с использованием основной палитры.

8. Категория кейса - вводный
9. Место кейса в структуре модуля - базовый, мотивирующий

10. Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс – 6 часов/3 занятия

Кейс 3. Структура кейса

5. Название кейса: **Отряд изобретателей**

6. Описание проблемной ситуации или феномена.

Любите изобретать? Чинить вещи? Ваши необычные идеи часто оказываются полезными? Тогда именно вы можете стать членом Команды изобретателей!

При изучении данного кейса учащиеся выполняют 5 проектов на разные темы:

- «Помогите!» (Прочитать сценарий, чтобы определить задачу);
- «Кто быстрее?» (Разработать несколько прототипов, чтобы найти наиболее эффективный способ перемещения робота без колёс);
- «Суперуборка» (Испытать эффективность двух различных конструкций захватов и решить, какое из них лучше работает на основе определённых критериев оценки);
- «Устраните поломку» (Определить, почему какое-либо устройство не работает, и починить его);
- «Модель для друга» (Спроектировать устройства для решения проблем из реальной жизни, связанных с протезированием).

Например, проект «Модель для друга».

Обсудите тему протезирования, пусть учащиеся расскажут, что бы они делали, если бы им нужно было заменить кисть чьей-то руки протезом.

- Попросите учащихся вспомнить людей, потерявших конечности. Что эти люди могут делать при помощи протезов?
- Попросите учащихся заново изобрести ладонь: сейчас можно высказывать самые сумасшедшие идеи. Чем бы шеф-повар, механик или такой же, как они, ученик хотел бы заменить кисть руки?

Спроектируйте устройства для решения проблем из реальной жизни, связанных с протезированием.

Цели обучения: Изучая данный раздел, учащиеся смогут применить свои знания в области инженерного проектирования на каждом этапе процесса разработки: они научатся определять проблему и критерии успеха, разрабатывать различные прототипы, определять методики систематизированных испытаний, анализировать данные для улучшения своих решений и доказывать, почему их решение самое лучшее.

Практическое применение инженерных навыков и проектного метода на каждом этапе работы с набором. Идеально для практической работы в рамках уроков Технологии

7. Категория кейса - вводный –1уровень сложности
8. Место кейса в структуре модуля - базовый, мотивирующий.
5. Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс – 10 часов/5 занятий

Кейс 4. Структура кейса

6. Название кейса: **Запускаем бизнес**
7. Описание проблемной ситуации или феномена.

Придумали уникальную идею и хотите поделиться ею со всем миром? Новые возможности могут появиться в любой момент, поэтому будьте готовы претворить свои идеи в жизнь.

При изучении данного кейса учащиеся выполняют проекты на разные темы:

- «Следующий заказ» (Посмотрите видеоруководство и воспроизведите действия робота службы контроля качества);
- «Неисправность» (Найдите ошибки в программе и исправьте их, чтобы Транспортировочная тележка работала исправно);
- «Система слежения» (Объедините различные подпрограммы, чтобы написать программу, согласно которой устройство двухкоординатного отслеживания двигалось бы по определённой траектории на листе бумаги);
- «Безопасность прежде всего!» (Используйте условные операторы, чтобы закрыть или открыть дверцу сейфовой ячейки);
- «Еще безопаснее!» (Используйте объединённые условные операторы, чтобы усилить программу шифрования Сейфовой ячейки)
- «Да здравствует автоматизация» (Соберите и запрограммируйте Робота-помощника, который мог бы идентифицировать посылки по цвету и отправлять их клиентам).

Цели обучения: Изучая этот раздел, учащиеся смогут развить навыки эффективного решения задач, разбивая их на несколько составных частей. Они научатся использовать псевдокод для определения последовательности действий и существующие программы с различными параметрами для распознавания шаблонов, а также методически выявлять и устранять неполадки, использовать условия и объединённые условия для программирования различных действий.

Развитие навыков эффективного решения комплексных задач путем их разделения на несколько составных частей. Знакомство с алгоритмикой,

циклами и булевой логикой. Идеально для практической работы в рамках уроков Информатики.

8. Категория кейса - углубленный –1 уровень сложности
9. Место кейса в структуре модуля - базовый, мотивирующий.
10. Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс – 12 часов/6 занятий

Кейс 5. Структура кейса

6. Название кейса: **Полезные приспособления**
7. Описание проблемной ситуации или феномена.

Всегда существуют задачи, которые проще решать с помощью полезных устройств. А если такое устройство поможет вам собирать разные данные? Или тренироваться, планировать своё свободное время, оттачивать разные навыки?.. Да всё, что угодно! Осталось его сконструировать.

При изучении данного кейса учащиеся выполняют 7 проектов на разные темы:

- «Брейк-данс» (Синхронизируйте движение мотора Робота-танцора с ритмом и с миганием лампочек);
- «Повтори 5 раз» (Используйте переменные для подсчёта количества приседаний и калорий, которые вы сожгли в течение тренировки);
- «Дождь или солнце?» (Придумайте способ отображения прогноза погоды с использованием количественных облачных данных);
- «Скорость ветра» (Придумайте способ отображения скорости ветра, используя количественные облачные данные);
- «Забота о растениях» (Используйте текущий прогноз погоды, чтобы решить, нуждаются ли кусты томатов в поливе на этой неделе);
- «Развивающая игра» (Создайте массив данных из значений, полученных в одно и то же время, и сравните значения);
- «Ваш тренер» (Разработайте, соберите и запрограммируйте тренажёр для улучшения процесса создания чего-либо).

Цели обучения: Изучая данный раздел, учащиеся создадут переменные, дадут им имена, и списки, содержащие различные типы данных, а также будут выполнять базовые математические действия со значениями переменных. Они узнают, как сделать облако данных полезным и надёжным, как оптимизировать программы для создания оптимального решения и как разработать проекты, сочетающие в себе аппаратное и программное обеспечение для сбора данных и обмена ими.

Работа с переменными и массивами, содержащими различные типы данных, а также выполнение простых математических действий со значениями переменных. Идеально для практической работы в рамках уроков Информатики.

8. Категория кейса - углубленный –1 уровень сложности

9. Место кейса в структуре модуля - базовый, мотивирующий.
10. Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс – 14 часов/7 занятий

Кейс 6. Структура кейса

1. Название кейса: **К соревнованиям готовы!**
2. Описание проблемной ситуации или феномена.

Готовы заявить о себе в сфере робототехники? Этот кейс включает в себя пошаговые инструкции для выполнения соревновательного задания FIRST® LEGO® League!

При изучении данного кейса учащиеся выполняют 8 проектов на разные темы:

- Учебное соревнование 1: Катаемся
- Учебное соревнование 2: Игры с предметами
- Учебное соревнование 3: Обнаружение линий
- Собираем Продвинутую приводную платформу
- Мой код, наша программа
- Время обновления
- К выполнению миссии готовы!
- Подъемный кран

Цели обучения: Знакомясь с данным разделом, учащиеся откроют для себя мир соревнований роботов, а также постепенно изучат основы конструирования и программирования автономных роботов с использованием разнообразных датчиков. Работая в команде, они смогут сконструировать самого быстрого робота для соревнований, узнают о различных методиках испытаний и совершенствования программ, научатся разрабатывать решения для выполнения различных задач, используя навыки инженерного проектирования, разовьют навыки сотрудничества и совместной работы, а также другие жизненно необходимые навыки, которые пригодятся им в будущем.

Изучение основ создания и программирования автономных роботов с использованием датчиков. Идеально для формирования и развития навыков участия в робототехнических соревнованиях.

3. Категория кейса - углубленный – 2 уровень сложности
4. Место кейса в структуре модуля - базовый, мотивирующий
5. Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс – 16 часов/8 занятий

Кейс 7. Структура кейса

1. Название кейса: **Исследование планеты для переселения.**
2. Описание проблемной ситуации или феномена.

Численность населения Земли стремительно растет, природные запасы истощаются, экологические проблемы все чаще волнуют ученых. В ближайшее время нам предстоит искать новую планету для жизни – новую Землю! Но кто же этим займется? Человек не сможет прожить длительное время в космосе, именно поэтому изучением нового дома для людей займутся роботы!

3. Категория кейса - углубленный –3 уровень сложности
4. Место кейса в структуре модуля - базовый, мотивирующий.
5. Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс – 12 часов/6 занятий

Формы подведения итогов реализации программы

Подведение итогов реализуется в рамках презентации и защиты результатов выполнения кейсов, представленных в программе (дискуссии, выставки творческих работ, участие в конкурсах и олимпиадах, открытые занятия для родителей и др.)

Формы демонстрации результатов обучения

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Методическое обеспечение программы

Приемы и методы организации образовательного процесса с отражением условий его реализации:

Организация образовательного процесса для выполнения программы очная. В основе образовательного процесса по реализации данной программы лежит технология разноуровневого обучения.

Методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный метод (изучение нового материала);
- репродуктивный метод (при усвоении теоретических знаний и применении навыков и умений в практической работе построения моделей);
- метод организации взаимодействия обучающихся друг с другом - диалоговый, (групповая работа, используется при совместной сборке моделей, а также при разработке собственных проектов);
- метод формирования креативного мышления (его стадии: вызов, осмысление, размышление);

- метод контроля (при аттестации и выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений, для коррекции в процессе выполнения практических заданий);
- методы развития психологических функций, творческих способностей и личностных качеств обучающихся;
- метод гуманно-личностной педагогики (индивидуальный подход к каждому ребенку);
- метод создания творческого поиска (для индивидуальной проектной деятельности);
- эвристический метод (при работе с одаренными детьми);
- метод проектной деятельности;
- кейс – метод.

Обучение в процессе практической деятельности предполагает создание моделей и практическую реализацию технических идей. Занятия с образовательными конструкторами LEGO® Education SPIKE™ Prime знакомят учащихся с тремя видами конструирования:

- свободное, не ограниченное жесткими рамками исследование, в ходе которого дети создают различные модификации простейших моделей, что позволяет им прийти к пониманию определенной совокупности идей;
- исследование, проводимое под руководством педагога и предусматривающее пошаговое выполнение инструкций, в результате которого дети строят модель, используемую для получения и обработки данных;
- свободное, не ограниченное жесткими рамками решение творческих задач, в процессе которого ученики делают модели по собственным проектам.

Рефлексия

Возможность обучающимся обдумать то, что они построили и запрограммировали, более глубоко понять идеи, с которыми они сталкиваются в процессе своей деятельности на предыдущих этапах. Размышляя, дети устанавливают связи между полученной ими новой информацией и уже знакомыми им идеями, а также предыдущим собственным опытом.

Развитие

Творческие задачи, представляющие собой адекватный вызов способностям ребёнка, наилучшим образом способствуют его дальнейшему обучению и развитию. Радость свершения, атмосфера успеха, ощущение хорошо выполненного дела - всё это вызывает желание продолжать и совершенствовать свою работу. На этом этапе обучающимся предлагаются дополнительные творческие задания по конструированию, моделированию и программированию индивидуальных LEGO -проектов.

Методическое обеспечение программы:

- учебные наглядные пособия: Базовый набор LEGO SPIKE™ Prime, ресурсный набор LEGO SPIKE™ Prime,

- демонстрационные устройства - лицензионное программное обеспечение LEGO Education SPIKE -1.2.0,
- технические средства - комплект заданий, пошаговые инструкции сборки базовых моделей, видео более сложных моделей, презентации.
- кейсы, раздаточный материал, необходимый для проведения занятий,
- планы занятий LEGO® Education SPIKE™ Prime.

Характеристика учебно-методического комплекса и технического оснащения

Рабочее место обучающегося:

1. Ноутбук с процессором не ниже 2,4 ГГц или выше, 8 ГБ оперативной памяти, 2 ГБ свободного объема памяти на жестком диске, экран с поддержкой разрешения не менее 1024 x 600 пикселей, 1 свободный USB порт
2. Программное обеспечение LEGO Education SPIKE -1.2.0
3. Образовательный набор LEGO® Education SPIKE™ Prime.
4. Ресурсный набор LEGO® Education SPIKE™ Prime.

Рабочее место наставника:

1. Ноутбук с процессором не ниже 2,4 ГГц или выше, 8 ГБ оперативной памяти, 2 ГБ свободного объема памяти на жестком диске, экран с поддержкой разрешения не менее 1024 x 600 пикселей, 1 свободный USB порт
2. Программное обеспечение LEGO Education SPIKE -1.2.0
3. Образовательный набор LEGO® Education SPIKE™ Prime.
4. Ресурсный набор LEGO® Education SPIKE™ Prime.
5. Доска,
6. Проектор,
7. Интерактивная панель.

Оборудование для реализации программы

- Интерактивный комплект Newline TruTouch TT-7519RS вычислительный модуль S062
- Флипчарт 2*3 есо Porchart TF01 ECO 70*100см на треноге
- Доска магнитно-маркерная настенная 2*3 TSA1510 лак 100*150см
- Ноутбук
- Диоды выпрямительные 1N4007 AMP-X045-5
- Инвертирующий триггер Шмитта AMP-X060
- Кнопка тактовая с колпачком AMP-X026-B
- Конденсаторы керамические AMP-CC103-10
- Конденсаторы электролитические AMP-CE10U-10

- Линейный регулятор напряжения L7805 AMP-X065
- Настраиваемый регулятор напряжения LM317 AMP-X024
- Транзисторы биполярные AMP-X035-5
- Транзистор полевой MOSFET AMP-X015
- Элемент Пельтье AMP-X097
- Разъемы RJ-45 Buro TL-CAT-001 8p8c 5cat (упак.:100шт)
- Соединительный провод, 3-х проводной, шлейф AMP-W001
- Провод монтажный МГШВ 0.2 кв.мм (черный), за 1м
- Припой с флюсом в катушке (200 г) AMP-X188
- Переменный резистор AMP-X021
- Набор резисторов 2,2 кОм AMP-R2K2-10 100 штук
- Резистор тип 1 220 Ом AMP-R220R-10
- Резистор тип 2 1 кОм AMP-R1K-10
- Резистор тип 3 2,2 кОм AMP-R2K2-10
- Резистор тип 4 10 кОм AMP-R10K-10
- Ножницы BRAUBERG «Classic+», 185 мм
- Нож макетный 18 мм STAFF «PRO»
- Канцелярские ножи 18 мм STAFF «PRO», усиленный
- Точилка для карандашей
- Органайзер Org 18-1 390*290*60 мм
- Комплект органайзеров Stanley 1-93-981
- Конструктор программируемых моделей инженерных систем AR-DEK-STR-01
- Набор для изучения робототехники с датчиками и контроллером, программируемым в блочной среде Lego SPIKE Prime 45678
- Расширение наб. для изуч. робототехники Lego SPIKE Prime 45680
- Образовательный робототехнический комплект для уроков технологии AR-RSK-WRS-01
- Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы Матрешка z
- Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе одноплатного компьютера Малина v4
- 3D принтер учебный Picaso 3D Designer X (Picasso)
- 3D принтер с двумя экструдерами Picaso 3D Designer X PRO
- Монитор, подключаемый к компьютеру
- Клавиатура
- Мышь компьютерная
- Микроконтроллерная платформа Arduino Mega 2560 A000067
- Модуль зуммер AMP-B008
- Сервопривод FS5106B
- Лазерный гравер Kimian
- Фрезерный станок ROLAND

- Плата расширения для подключения большого количества периферии AMP-B017
- Модуль мини-реле Реле тока AMP-B066
- Модуль силовой ключ AMP-B098
- Повышающий стабилизатор напряжения AMP-B026
- Модуль ИК-передатчик AMP-B062-IR
- Модуль Wi-Fi AMP-B081
- Плата расширения EthernetShield MP-B061
- Беспаячная макетная плата BreadboardMini AMP-X008-W
- Камера для одноплатного компьютера Raspberry Pi Raspberry Pi Camera Module v2 Retail, Sony IMX219 8-megapixel sensor, Supports 1080p30, 720p60 and VGA90 video modes, Cable 15 cm, Compatible with Raspberry Pi 1, 2, and 3 (913-2664)
- Модуль USB программатор Buro VHP RET USB_BM18 USB A(m) USB B(m) 1.8мсерый блистер
- Лабораторный источник питания HY3005B
- Монтажный провод МГШВ 0.2 кв.мм (черный), за 1м
- Кнопка тактовая AMP-X017
- Тумблер
- Соединительные провода тип 1 «папа-папа» (20 шт.) AMP-W021
- Соединительные провода тип 2 «мама-папа» AMP-W007
- Соединительные провода тип 3 «мама-мама» AMP-W006
- Перемычки для макетных плат AMP-X004
- Кабель «витая пара» в бухте NETLAN U/UTP 4 пары, Кат.5е (Класс D), 100МГц, одножильный, BC (чистая медь), внутренний, PVC
- Датчик температуры и влажности AMP-B045
- Коннекторы RJ-45 Buro TL-CAT-001 8p8c 5cat (упак.:100шт)
- Четырехразрядный индикатор AMP-B086-G
- Датчик Фоторезистор AMP-X016
- Часы реального времени AMP-B043
- Пьезоизлучатель AMP-X030
- Светодиодная шкала AMP-X029
- Набор светодиодов 5 мм красный AMP-X009-R4, синий AMP-X009-B4, желтый AMP-X009-Y4, зеленый AMP-X009-G4
- Трёхцветный светодиод AMP-X012
- 7-сегментный индикатор AMP-X046
- 7-сегментный драйвер CD4026 AMP-X044
- Батарейный отсек тип 1 4 AA
- Батарейный отсек тип 2 2 AA AMP-X182
- Батарейный отсек тип 3 3x2 AA AMP-X053
- Колодка для Кроны AMP-W003
- Линейка металлическая 50 см, BRAUBERG

- Бумага А4 для рисования и распечатки SvetoCopy, 80 г/кв. м, 500 листов
- Бумага А3 для рисования SvetoCopy, 80 г/кв. м, 500 листов
- Ватман А1 (610 x 860 мм), плотность 200 г/м², 100 листов, ГОЗНАК С-Пб
- Транспортёр 10 см, Пифагор
- Клеевой пистолет Metabo KE 3000 618121000
- Циркуль КОН-I-NOOR, 122 мм
- Обжимной инструмент для коннектора Buro KS-316 (НТ- 568)
- Инструмент для зачистки проводов Lanmaster (TWT-STR-UTP)
- Плоскогубцы TOPEX, 160 мм, 32D098
- Ручной лобзик тип 1 SPARTA 240205
- Ручной лобзик тип 2 SPARTA 240245
- F-образная струбцина, 200x50 мм (10/50)
- G-образная струбцина, 200 мм (10/20)
- Набор напильников 3 шт., дер. рукоятка «Мастер», 250 мм (10/20)
- Отвертка крестовая длинная Gigant PH2x100 с магнитным наконечником GS PH2100
- Отвертка шлицевая длинная Gigant SL 5x100 с магнитным наконечником GS SL5100
- Отвертка короткая MATRIX Fusion SL6,0/Ph2 11451
- Ножницы по металлу TOPEX, 250 мм, 01A426
- Длинногубцы «Стандарт», 160 мм (6/120)
- Набор инструментов ВИХРЬ 73/6/7/4, 76 предметов
- Плоскогубцы «Мастер», 200 мм (6/60)
- Набор пинцетов тип 1 из нержавеющей стали, 4 шт.
- Бокорезы «Стандарт», 140 мм (6/120)
- Шуруповёрт Makita DF347DWE аккумуляторный, патрон быстросажимной (кейс в комплекте)
- Универсальный набор отверток Vort ВТК-82, 82 предмета (жесткий кейс)
- Набор пинцетов тип 2 808-389 (3 пинцета, 1 зажим)
- Абразивная губка P100
- Абразивная губка Dexter P180, 100x80x25 мм
- Защитный тент
- Бородок-добойник слесарный, 3x100 мм, КОБАЛЬТ
- Мини-кусачки Бибер торцевые, Мини 120 мм (12/120)
- Набор надфилей Viber с пластиковой ручкой, 160 мм, 6 шт.
- Набор струбцин Viber тип G (25 мм, 50 мм, 75 мм), 3 шт.
- Ремешок-хомут тип 1 150x3,5
- Ремешок-хомут тип 2 350x4,8
- Салфетка микрофибра Favoritoffice F920021

- Сверла для сверления отверстий в печатных платах тип 1 по металлу,
- 0,8 мм, быстрорежущая сталь
- Сверла для сверления отверстий в печатных платах тип 2 по металлу,
- 1,0 мм, быстрорежущая сталь
- Сверла для сверления отверстий в печатных платах тип 3 по металлу,
- 2,0 мм, быстрорежущая сталь
- Тиски для моделирования со струбциной, 60 мм
- Щипцы для зачистки проводов, в комплект входит матрица для снятия изоляции с проводов ПВХ, сечение 0,02-10 мм²
- Контейнер для мусора, 240 л
- Кассетница серии 550 в комплекте с прозрачными ячейками Org 18-1, 390x290x60 мм
- Защитная одежда (халат) антистатический Дока, классический, EZ-M130-L
- Перчатки х/б с ПВХ «Профи», 9 р-р.
- Мастихин для 3Д-принтера REC для снятия моделей
- Кювета для краски
- Брусок абразивный
- Полотна для электролобзика п/дер. чист. рез (уп. 3 шт.), 74/4 мм, T101D
- Импульсный паяльник REXANT 12-0161, 70 Вт
- Паяльная станция Vakon SBK8586
- Оловоотсос OBSOLETE 9000049560
- Погружная помпа с трубкой AMP-X157
- Аммония персульфат 250 г, 2 шт.
- Набор кистей для водных красок BRAUBERG (из ворса пони круглые № 2, 4, 7), блистер
- Набор кистей BRAUBERG (синтетическая круглая № 1, 2, 5, плоская № 5, 8), блистер, 200219
- Перчатки антистатические
- Клей ПВА, 150 гр.
- Клей-карандаш, 15 гр.
- Лак для 3Д-принтера 3DLAC, 400 мл
- Грунтовка тип 1, белая, 500 мл
- Грунтовка тип 2, черная, 500 мл
- Уайт-спирит
- Акриловая краска аэрозоль тип 1 Vivido, красный цвет
- Акриловая краска аэрозоль тип 2 Vivido, черный цвет
- Акриловая краска аэрозоль тип 3 Vivido, желтый цвет
- Акриловая краска аэрозоль тип 4 Vivido, зеленый цвет
- Акриловая краска аэрозоль тип 5 Vivido, синий цвет
- Акриловая краска аэрозоль тип 6 Vivido, оранжевый цвет
- Акриловая краска аэрозоль тип 7 Vivido, белый цвет

- Аэрозоль глянцевая. Общий объем: не менее 400 мл. Красный: 8 шт.; синий: 8 шт.; черный: 8 шт.
- Клей универсальный типа Момент
- Цапонлак зеленый, красный 22(30) мл*40
- Клей ПВА, столярный, Столяр ПВА (250 г) ХЕНКЕЛЬ
- Клей для пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ MASTER, 750 мл
- Бумажные листы АСР. Шкурка шлифовальная Р400, 230x280 мм на тканевой основе (уп.10 л.)
- Водостойкая бумага Р1000, 230x280 мм
- Водостойкая бумага Р1200, 230x280 мм
- Жало к паяльной станции SL-10СМС, SL-20СМС, SL-30СМС
- Щетка-сметка, 450 мм
- Ведерко герметичное. Банка ПЭ 0,8 л прозр. с кр. РР (1/100)
- Контейнер пластиковый
- Контейнер с крышкой
- Перчатки тонкие латексные, смотровые, нестерильные
- Армированная лента влагостойкая, 48 мм х 45 м, серебристая
- Лента липучка ХКл, 20 мм, синий (5м/ролл) ИЕК
- Лента эластичная, 10,5 см, черная
- Оргстекло листовое 3 мм, 100x150 см
- Скотч малярный, 38 мм х 25 м
- Алюминиевый уголок, 10x10x1.2 2м
- Изолента ПВХ 19 мм (20 м) – клейкая лента для электромонтажных и ремонтных работ; синяя: не менее 30 шт., желто-зеленая: не менее 10 шт., белая: не менее 10 шт., красная: не менее 10 шт.
- Оргстекло листовое тип 1, 3 мм, 100x150 см
- Оргстекло листовое тип 2, 5 мм, 100x150 см
- Профиль алюминиевый, уголок 30x30x1.5x2000 мм
- Набор термоусадочных трубок
- Хлорное железо безводное (250 г)
- Коврик для резки А3 (450×300 мм)
- Третья рука 608-391А с лупой х2.5
- Коврик для пайки антистатический термостойкий, 400x300x13 мм, с отсеками под аксессуары
- Емкость для травления плат ET20
- Утюг Galaxy GL 6126
- Лезвия для ножа сменные, 18 мм (комплект 10 шт.), толщина лезвия
- 0,38 мм, в пластиковом пенале, STAFF
- Клеевые стержни прозрачные, 11 мм
- Респиратор (в комплекте 5 шт.)
- Винт оцинкованный тип 1 СВФС DIN7985, М3x20
- Винт оцинкованный тип 2 СВФС DIN7985, М4x20

- Винт оцинкованный тип 3 DIN7985, M5x20
- Винт оцинкованный тип 4 DIN965, M4x30
- Винт оцинкованный тип 5 DIN7985, M3x12 (2500 шт.)
- Винт оцинкованный тип 6 DIN965, M4x20 (14 шт.), пакет
- Выключатель движковой 50В 0.5А
- Гайка оцинкованная тип 1 СВФС DIN934, М 3 (3000 шт.)
- Гайка оцинкованная тип 2 DIN934, М 4 (2000 шт.)
- Гайка оцинкованная тип 3 DIN934, М 5 (1000 шт.)
- Металлическая губка для очистки жала 008М
- Держатель для ножей, магнит
- Коврик универсальный в рулоне Delinia, 50x150 см, цвет прозрачный
- Нож усиленный канцелярский, 18 мм, BRAUBERG «Universal»
- Магнитная чаша, 10 см
- Флюс во флаконе с кисточкой AMP-X152
- Фанера шлифованная тип 1, 4 мм, 1525x1525 мм, сорт 3/4, 2.325 м2
- Фанера шлифованная тип 2, 6 мм, 1525x1525 мм, сорт 3/4, 2.325 м2
- Штекер питания с клеммником 2,1 мм AMP-X056
- Штырьковые соединители, 1x40, AMP-X028
- Стеклотекстолит двухсторонний, 1x40, AMP-X028
- Стеклотекстолит односторонний, 1.5x90x190 мм
- Винт с полукруглой головкой М3, 12 мм
- Винт с потайной головкой тип 1 М3, 20 мм
- Шайба М3
- Очки защитные
- Фанера
- Набор маркеров CopicClassic 'B', 72 штуки в пластиковой упаковке
- Набор простых карандашей (6 шт.)
- Набор цветных карандашей (36 шт.)
- Шариковые черные ручки
- Картон для макетирования 0.9 мм, 800x1000
- Гофрокартон для макетирования «FOLIA», 50x70, рулон, цветной
- Пенокартон для макетирования тип 1, 10 мм
- Пенокартон для макетирования тип 2, 5 мм
- Ластик
- Набор карандашей плотника, 10 шт.
- Набор бамбуковых шампуров, 100 штук, 30 см
- Пластик для 3Д-принтера PLA, 750 гр, 16 шт.
- Заправки к полупрозрачным маркерам Molotow one4all, 30 мл (цвет на выбор)
- Скотч матовый
- Скотч бумажный
- Скотч двусторонний

- Скотч прозрачный
- Стяжки нейлоновые Lanmaster TWT-CV-100, 100x2.5 мм (упак.: 100 шт.)
- Батарейка щелочная AA DuracellBasic CN LR6-4BL MN1500 (4 шт.)
- Батарейка щелочная AAA DuracellBasic (4 шт.)
- Батарейка щелочная AA 15А; напряжение: 1,5В, Duracell (4 шт.)
- Батарея питания GP Lithium CR2032 (1шт.)
- Батарейка Крона АМР-Х074

Список литературы

Список рекомендованной литературы для преподавателя:

Основная:

1. Ананьевский М.С., Болдунов Г.И., Зайцев Ю.Е., Матвеев А.С., Фрадков А.Л., Шиегин В.В.. Санкт- Петербургские олимпиады по кибернетике. - СПб.: Наука, 2006
2. Белиовская Л.Г. Белиовский А.Е. Основы машинного зрения в среде LabVIEW. Учебный курс, - ДМК-Пресс, 2017
3. Белиовская Л.Г. Белиовский А.Е. Робототезированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс, - ДМК-Пресс, 2017
4. Белиовская Л.Г. Белиовский А.Е. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход, - ДМК-Пресс, 2017
5. Белиовская Л.Г. Белиовский А.Е. Узнайте как программировать на LabVIEW. Учебный курс, - ДМК-Пресс, 2017
6. Киселёв М.М., Киселёв М.М. Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов. - М.: СОЛОН-Пресс, 2006
7. Копосов Д. Г. Технология. Робототехника. 5 класс : учебное пособие / Д.Г. Копосов. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.
8. Копосов Д. Г. Технология. Робототехника. 6 класс : учебное пособие / Д.Г. Копосов. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.
9. Копосов Д. Г. Технология. Робототехника. 7 класс : учебное пособие / Д.Г. Копосов. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.
10. Копосов Д. Г. Технология. Робототехника. 8 класс : учебное пособие / Д.Г. Копосов. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.
11. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике для начинающего гения. - СПб. : Наука, 2007
12. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление / С.А. Филиппов ; сост. А.Я. Щелкунова. - М. : Лаборатория знаний, 2017.
13. Шайдурова Н.В. Развитие ребенка в конструктивной деятельности. - Справочное пособие, 2012

14. Mr. Boogaarts, R. Torok, J. Daudelin, et al. The LEGO Mindstorm NXT Idea Book San Francisco: No Starch Press 2007г.
15. ISOGAWA Y. LEGO Technics Tora no Maki, Version 1.00 isogawa studio, inc 2007г.

Дополнительная:

1. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем — М.: изд-во WTY им. Н.Э. Баумана, 2005. 384 с.
2. Пупков К.А. , Коньков В.Г. Интеллектуальные системы — М.: Изд-во WTY им. Н.Э. Баумана, 2003.
3. Математическое моделирование систем приводов роботов с древовидной кинематической структурой: учебное пособие.
4. Промробоквантумтулжит. Мадин Артурович Шереужев. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 _60 с.
5. Зенкевич С.Л., Ющенко А.С. Основы управления манипуляционными роботами: учебник для вузов // 2-е изд., исправ. и доп. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. 480 с.
6. Иванов В.Л., Медведев В.С. Математические основы теории оптимального и логического управления — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. 600 с.
7. Крейг Д. Введение в робототехнику. Механика и управление // Изд-во «Институт компьютерных исследований», 2013. 564 с.
8. Основы теории исполнительных механизмов шагающих роботов / АК. Ковальчук, Д.Б. Кулаков, Б.Б. Кулаков и др. м.: изд-во «Рудомино», 2010. 170 с.
9. Проектирование систем приводов шагающих роботов с древовидной кинематической системой: учебное пособие для вузов / Л.А. Каргинов, АК. Ковальчук, Д.Б. Кулаков и др. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. 116 с.

Список рекомендованной литературы для обучающихся:

Основная:

1. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление / С.А. Филиппов; сост. А.Я.Щелкунова. - М.: Лаборатория знаний, 2017. - 176с. : ил
2. Киселёв М.М., Киселёв М.М. Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов. - М.СОЛОН-Пресс, 136с.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 319 с.

4. Большая книга идей LEGO Technic = The LEGO powerfunctionsideabook : техника и изобретения / ЙошихитоИсогава ; [перевод с английского О. В. Обручевой]. - Москва: Эксмо, 2017. - 326 с.
5. Джосеф, Л. Изучение робототехнике на основе Python. - М.: ДКБ Пресс,2019.-350 с.

Дополнительная:

2. Занимательная электроника. Электронные схемы / ТанакаКэнъити (автор), Такаяма Яма (худож.); пер. с яп. Клионского АК. — М.: ДМК Пресс. 2016. — 184 с.: ил.)Серия «Образовательная манга»). — Доп. тит.л.яп.
3. ИИ в робототехнике: <https://www.udacity.com/course/artificial-intelligence-for-robotics~cs373>.
4. Наностепень по робототехнике: <https://www.udacity.com/course/robotics-nanodegree~nd209>.
5. Автономные мобильные роботы: <https://courses.edx.org/courses/course-v1:ETHx+AMRx+1T2015/course/>.
6. Механикаиуправлениероботамич.1: <https://www.edx.org/course/robot-mechanics-control-part-i-snu446-345-1x>.
7. Механикаиуправлениероботамич.2: <https://www.edx.org/course/robot-mechanics-control-part-ii-snu446-345-2x>.
8. Стэнфордский курс введения в робототехнику: <https://see.stanford.edu/Course/CS223A>.
9. Открытая платформа по изучению робототехники: <https://robotacademy.net.ai/>.
10. Онлайн-курс «Инновации в промышленности: мехатроника и робототехника»: <https://www.coursera.org/learn/innovationsin-industry-robotics>.

- **Приложение 1.**
- **Кейс 7 «Исследование планеты для переселения».**
- **Описание проблемы:** Численность населения Земли стремительно растет, природные запасы истощаются, экологические проблемы все чаще волнуют ученых. В ближайшее время нам предстоит искать новую планету для жизни – новую Землю! Но кто же этим займется? Человек не сможет прожить длительное время в космосе, именно поэтому изучением нового дома для людей займется роботы!
- **Занятие 1. Вводное.**
- **Ход занятия:**
- Учащимся демонстрируются небольшие видео - экологическая катастрофа, перенаселение, истощение запасов, создание космических кораблей Илоном Маском. Происходит погружение в проблему.
- Совместно с учениками методом мозгового штурма формулируется цель занятий – исследование планеты для переселения, предлагаются и обсуждаются пути решения.
- *Примечание: ни одну из идей не исключаем, нет неверных ответов.*
- *Примечание: если группа учащихся слабо генерирует идеи и плохо выдвигает проблемы, то учитель делает заготовку в виде кейс – заданий.*
- Путем наводящих вопросов выделяем следующие направления для работы, например, транспорт, экология, фармацевтика. Внутри каждого направления учащиеся делятся на мини-группы по разрабатываемым устройствам, например,
 - направление транспорт: робот-кар, уборщик, манипулятор, робототезированный капсульный трубопровод, и т.д;
 - направление экология: беспилотник для мониторинга экологической ситуации и взятия проб, с/х робот для посадки семян, полива и подкормки, сортировщик мусора и т.д.
 - направление фармацевтика: робот-лаборант (проверка тех, кто собирается переселиться: температура, анализы, давление, рост/вес...).
- **Итоги занятия:** определение направлений и деление на мини - группы по направлениям.
- **Домашнее задание:** детально продумать какое устройство будет собирать и программировать группа для решения общей проблемы (рисунки, макеты, видео, наброски, словесное описание).
- **Рефлексия.**
- **Занятие 2. Урок - конференция.**
- **Ход занятия:**
- **Модератор конференции (педагог):** «Уважаемые участники, рады вас приветствовать на международной конференции по решению проблем переселения. Каждая группа представляет краткое решение собственной

обозначенной проблемы. Спикер от каждой группы выступает 2-3 минуты. Обсуждение и вопросы – 3 минуты. Время на подготовку 3 минуты. Итак, ...»
Совещание в мини-группах, выбор спикера.

Выступление спикера. Вопросы. Обсуждение.

Преподаватель готовит открытые вопросы или свои предложения с пропуском части информации, недосказанностью.

Итоги занятия: выработка концепции определения тем в группах.

Домашнее задание: работа над уточненными мини-проектами

Рефлексия.

Примечание: перед началом занятия проводится устный опрос по группам для выяснения степени готовности, если какая-то группа оказывается не готова к выступлению, ей предлагается кейс по обсуждаемой теме (преподаватели заготавливают избыточное количество кейсов).

Например, сортировочные линии с использованием промышленных роботов широко распространены в промышленности. Для каждой продукции и каждой задачи используются уникальные технологические решения: где-то это молниеносно быстрые дельта-роботы, где-то более громоздкие, но не менее резвые шестистепенные. Исследуйте опыт создания сортировочных линий в промышленности и убедитесь в том, что именно такое решение подойдёт для транспортировки космических образцов на опытную станцию. Процесс упаковки большого количества образцов требует больших трудозатрат. Спроектируйте систему, которая автоматически будет фасовать образцы различных пород грунта без воздействия внешних факторов.





Примечание: после представления всех работ педагоги распределяют кураторство между проектами (на одного педагога по 3-4 проекта, т.е. 10-12 человек). Предполагается, что учащиеся каждого направления выберут проект по своему профилю обучения.

Занятие 3 -4. Работа над проектами в мини-группах.

Учащиеся, распределившись на мини-группы работают над проектами. В начале третьего занятия педагог представляет форму защиты каждого проекта мини-группы. Представление работы должно содержать следующие пункты:

- актуальность исследования;*
- цель проекта;*
- используемое оборудование;*
- принцип работы;*
- практическая применимость;*
- модель;*
- видео/фото.*

Примечание: в начале каждого занятия напоминаем учащимся про технику безопасности (так как данные занятия не являются первыми, то с общими правилами работы с оборудованием учащиеся уже знакомы). На стенах кабинета висят рисунки и

плакаты по технике безопасности, разработанные и нарисованные детьми в начале учебного года в виде «Вредных советов» от Григория Остера.

В конце каждого занятия подведение промежуточных итогов: все ли удалось сделать, есть ли сложности, необходима ли помощь других команд.

Рефлексия.

Примечание: работа с отстающими. Выясняем причины, оказываем дозированную помощь, собираем несколько групп для «мозгового штурма».

Примечание: 3-4 урок – самостоятельная работа учащихся над проектами. Педагог контролирует процесс, дедлайны, оказывает помощь при необходимости.

Занятие 5. Предзащита по группам.

Педагог проверяет готовность проектов в мини-группах

Общего представления и защиты не предполагается, осуществляется проверка наличия основных пунктов (смотри занятие 3). При возникновении сложностей при оформлении, презентации проекта оказывается необходимая помощь.

Доработка проектов, подготовка к защите, проверка работоспособности модели.

Занятие 6. Подведение итогов. Защита.

Защиту возможно организовать различными вариантами:

- урок-конференция;
- урок-выставка; панельная защита с приглашением гостей и заинтересованных лиц;
- защита с использованием листов оценивания по заранее известным критериям; экспертами оценивания являются участники других мини-групп

После защиты подведение общих итогов, обсуждение готовности модели исследования планеты для переселения.

На протяжении все работы над проектом педагог оказывает учащимся помощь очно и/или с применением дистанционных технологий.

Предполагаемые результаты обучающихся.

Softskills:

- умение взаимодействовать в команде;
- умение находить, анализировать и использовать необходимую информацию;
- формулирование проблемы, выдвижение гипотезы, постановка вопросов;
- инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.

Hardskills:

- Механика - Составление кинематических схем, выявление конструктивных ограничений будущего робота. Представление о механизмах преобразования энергии в движение.
- Электрика и электроника - Изучение принципов работы портовконструктора и необходимых датчиков.

- Программирование - Составление простых линейных алгоритмов. Создание блок-схем для составленных алгоритмов. Конвертация блок-схем в блочную программу.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**
«Алтайский государственный университет»

Утверждено:
На заседании Ученого совета
ФГБОУ ВО «Алтайский
государственный университет»
протокол № от

Рабочая программа дополнительного образования
«Практикум по математике: от простого к сложному»
в рамках направления
«Детский университет»
на 2021–2022 учебный год

Составитель:
Гринкевич А.В.,
магистрант 1го курса ИМИТ

Барнаул, 2021

Пояснительная записка

Актуальность: Для жизни в современном обществе важным является формирование математического стиля мышления. Ведущая роль принадлежит математике в формировании алгоритмического мышления, воспитании умений действовать по заданному алгоритму и конструировать новые. В ходе решения задач развиваются творческая и прикладная стороны мышления. Математическое образование способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты математических рассуждений, развивает воображение.

Основной задачей данного курса является демонстрация различных направлений применения математических знаний, роли математики в общечеловеческой жизни и культуре; ориентация в мире профессий, связанных с овладением и использованием математических умений и навыков.

Отличительная особенность данной образовательной программы:

Курс рассчитан на учащихся 8 – 9 классов и ориентирован на одновременную работу с детьми разного уровня математической подготовки, решение выделенных в программе задач станет дополнительным фактором формирования положительной мотивации в изучении математики, понимании единства мира, осознании положения об универсальности математических знаний. Данная программа имеет прикладное и образовательное значение, способствует развитию логического мышления учащихся, намечает и использует целый ряд межпредметных связей.

Формы занятий – лекции и практические занятия.

Формы контроля – опрос, сдача практических работ, защита проектов.

Адресат программы: школьники 8-9 класс, проявляющие повышенный интерес к математике.

Сроки реализации программы: 1 год. Режим занятий – 1 раз в неделю по 2 академических часа, наполняемость в группе – 12-15 учащихся.

Цель программы: формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области математики, а также устранение «пробелов» в базовых знаниях математики и совершенствование математической культуры.

Задачи программы:

- обучающие:

- расширить представление о сферах применения математики в естественных науках, в области гуманитарной деятельности, искусстве, производстве, быту;

- совершенствовать и углублять знания и умения учащихся с учетом индивидуальных траекторий обучения;

- учить способам поиска цели деятельности, поиска и обработки информации; синтезировать знания.

-развивающие:

- способствовать развитию основных процессов мышления: умение анализировать, сравнивать, синтезировать, обобщать, выделять главное, доказывать, опровергать;
- развивать навыки успешного самостоятельного решения проблемы;
 - *воспитательные:*
 - воспитывать активность, самостоятельность, ответственность, культуру общения;
 - способствовать формированию осознанных мотивов обучения.

Планируемые результаты освоения программы

Продуктовый результат:

электронное пособие по подготовке к математическим олимпиадам, материалы для её представления (презентация).

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;

- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;

- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в хранилищах информационных образовательных ресурсов;

- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;

- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;

- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков; умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;

- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;

- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;

- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;

- умение выслушивать собеседника и вести диалог;

- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;

- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;

- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;

- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;

- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;

- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;

- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты:

В результате освоения программы, обучающиеся должны

знать:

- правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием.

- математические формулы, уравнения и неравенства; примеры применения при решении математических и практических задач;

- как математические функции могут описывать реальные зависимости; примеры описания;

- методы и приемы решения олимпиадных задач;

- методы решения уравнений и неравенств с модулями, параметрами;

- прикладные возможности математики;

- некоторые приемы преобразования графиков математических функций;

уметь:

- решать уравнение и неравенства с модулями, параметрами;

- решать олимпиадные задачи;

- различать и характеризовать понятия: математического доказательства, правдоподобного рассуждения, частного приёма и метода доказательства;

- применять метод математического моделирования при решении задач;

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни

- описывать с помощью текста, рисунков, графического изображения

- методы решения задач;

владеть:

- научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами

в области математики.

- навыками работы в группе;

- навыками оформления проекта и его публичного представления.

Содержание программы

Программа предполагает постепенное расширение знаний и их углубление, а также приобретение умений в области математики.

Занятия предполагают развитие личности:

- развитие интеллектуального потенциала обучающегося, способности к анализу, умения решения задач;

- развитие практических умений и навыков в области математики.

Учебно-воспитательный процесс направлен на формирование и развитие у обучающихся таких важных социально значимых качеств, как готовность к нравственному самоопределению, стремление к сохранению и приумножению технических, культурных и исторических ценностей.

Становление личности через творческое самовыражение.

Программа дополнительного образования ориентирована на систематизацию знаний и умений по курсу математики.

Объем программы составляет 72 часа.

Содержание курса представлено в составе 6 кейсов.

Учебный план

№	Название кейса	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Творческие и занимательные задачи	10	4	6
2	Элементы теории вероятностей	10	2	8
3	Занимательная алгебра	12	4	8
4	Текстовые задачи	10	2	8
5	Прикладная геометрия. Старинные задачи. Геометрическая экономия	16	6	10
6	Прикладная математика	14	4	10
	Итого:	72	22	50

Учебно – тематический план

№	Тема занятия	Сроки	Формы аттестации/контроля
Кейс 1. Творческие и занимательные задачи (10 часов)			
1	Методы решения творческих задач	октябрь	опрос, практическая работа
2	Элементы теории множеств и математической логики	октябрь	практическая работа
3	Логические задачи	октябрь	практическая работа
4	Поиск закономерностей	октябрь	практическая работа
5	Математические софизмы, фокусы и головоломки на плоскости	ноябрь	практическая работа
6	Математические игры и стратегии	ноябрь	мини - олимпиада
Кейс 2. Элементы теории вероятностей (10 часов)			
1	Описательная статистика	ноябрь	опрос, практическая работа
2	Теория вероятностей и комбинаторика	ноябрь	практическая работа
3	Решение задач по теории вероятностей	декабрь	мини - олимпиада

Кейс 3. Занимательная алгебра (12 часов)			
1	Уравнения, системы уравнений и способы их решения	декабрь	опрос, практическая работа
2	Решение текстовых задач с помощью уравнений и систем уравнений	декабрь	практическая работа
3	Числовые последовательности	декабрь	практическая работа
4	Функции и координаты на прямой и плоскости	январь	практическая работа
5	Простейшие преобразования графиков	январь	мини - олимпиада
Кейс 4. Текстовые задачи (10 часов)			
1	Задачи на движение	январь	опрос, практическая работа
2	Проценты	январь	практическая работа
3	Работа	февраль	практическая работа
4	Смеси и сплавы	февраль	практическая работа
5	Расход материалов и денежных средств	февраль	мини - олимпиада
Кейс 5. Прикладная геометрия. Старинные задачи. Геометрическая экономия (16 часов)			
1	Геометрия в лесу. Геометрия у реки. Решение задач. Геометрия в открытом поле. Площадь участка.	февраль	опрос, практическая работа
2	Геометрические построения	март	опрос, практическая работа
3	Символ бессмертия и золотая пропорция	март	практическая работа
4	Геометрия и реальная жизнь	март	практическая работа
5	Решение прикладных геометрических задач	март	практическая работа
6	Задачи Древнего Египта	апрель	практическая работа
7	Задачи Древней Греции	апрель	практическая работа
8	Задачи Древнего Китая	апрель	практическая работа
9	Нестареющие отечественные задачи	апрель	практическая работа

10	Геометрическая экономия	май	опрос, практическая работа
11	Разрешение затруднений «жестящика» и «токаря»	май	практическая работа
12	Роль информации в жизни человека	май	мини - олимпиада
Кейс 6. Прикладная математика (14 часов)			
1	Математика в физических явлениях	май	опрос, практическая работа
2	Математика в химии и биологии	июнь	практическая работа
3	Математика в быту	июнь	практическая работа
4	Решение прикладных задач	июнь	практическая работа
5	Подготовка к публичному выступлению. Демонстрация результатов работы	июнь	защита проекта
	Итого:	72	

Тематическое содержание программы

Кейс 1. Творческие и занимательные задачи

1. Проблемная ситуация вводится через вопрос о том, чем отличается данный класс задач от «стандартных» из базового курса математики. Учащимся предлагается сформулировать принципы для решения задач.

2. Категория кейса – вводный.

3. Место кейса в структуре модуля – базовый.

4. Данный класс задач хорош своим разнообразием тем и качественной проработанностью схем, а также богат головоломками и загадками китайской школы, что не останется без внимания обучающихся.

5. В зависимости от подготовки и активности учащихся, могут быть рассмотрены следующие темы: Методы решения творческих задач. Элементы теории множеств и математической логики. Логические задачи. Поиск закономерностей. Математические софизмы, фокусы и головоломки на плоскости. Математические игры и стратегии. На кейс отводится 10 учебных часов.

Минимально необходимый уровень входных компетенций:

- знание математики на уровне 8 класса.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

Артефакты: готовый продукт – справочник по пройденному кейсу.

Формируемые навыки (softskills):

- развитие аналитического мышления;
- развитие нестандартного мышления;
- умение аргументировать свою точку зрения и отстаивать ее.

Формируемые навыки (hardskills):

- умение решать задачи;
- понимание методов решения задач;
- умение создавать презентации.

Кейс 2. Элементы теории вероятностей

1. Проблемная ситуация вводится через демонстрацию идей в комбинаторных задачах и теории вероятностей.

2. Категория кейса – вводный.

3. Место кейса в структуре модуля – базовый.

4. Класс задач хорош удобством демонстрации результатов и возможностью соревновательного элемента в элементах промежуточного контроля.

5. В зависимости от подготовки и активности учащихся, могут быть рассмотрены следующие темы: Описательная статистика. Теория вероятностей и комбинаторика. Решение задач по теории вероятностей. При повышенном интересе обучающихся кейс позволяет более углубленное изучение данного раздела математики. На кейс отводится 10 учебных часов.

Минимально необходимый уровень входных компетенций:

- знание математики на уровне 8 класса.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

Артефакты: готовый продукт – справочник по пройденному кейсу.

Формируемые навыки (softskills):

- развитие аналитического и алгоритмического мышления;
- умение анализировать;
- умение аргументировать свою точку зрения и отстаивать ее.

Формируемые навыки (hardskills):

- умение решать задачи;
- понимание аппарата теории вероятностей, комбинаторики и статистики;
- умение создавать презентации.

Кейс 3. Занимательная алгебра

1. Проблемная ситуация вводится через совместное решение задач с последующим обсуждением. Учащимся предлагается выявить основные этапы решения задач и сформировать алгоритмы работы.

2. Категория кейса – вводный.

3. Место кейса в структуре модуля – базовый.

4. Этот кейс удобен для оттачивания навыка реализации поставленного плана решения задачи, а также его отслеживания и промежуточного контроля.

5. В зависимости от подготовки и активности учащихся, могут быть рассмотрены следующие темы: Уравнения, системы уравнений и способы их решения. Решение текстовых задач с помощью уравнений и систем уравнений. Числовые последовательности. Функции и координаты на прямой и плоскости. Простейшие преобразования графиков. На кейс отводится 12 учебных часов.

Минимально необходимый уровень входных компетенций:

- знание математики на уровне 8 класса.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

Артефакты: готовый продукт – справочник по пройденному кейсу.

Формируемые навыки (softskills):

- развитие аналитического и алгоритмического мышления;
- умение анализировать;
- умение аргументировать свою точку зрения и отстаивать ее.

Формируемые навыки (hardskills):

- умение решать задачи;
- умение создавать презентации.

Кейс 4. Текстовые задачи

1. Проблемная ситуация вводится через демонстрацию задачи на движение. Обучающимся предлагается сформулировать структурировать основные этапы решения текстовых задач.

2. Категория кейса – вводный.

3. Место кейса в структуре модуля – базовый.

4. Класс задач удобен для выявления связи теоретических знаний математики с практикой, расширения и углубления представления о жизни.

5. В зависимости от подготовки и активности учащихся, могут быть рассмотрены следующие темы: Задачи на движение. Проценты. Работа. Смеси и сплавы. Расход материалов и денежных средств. На кейс отводится 10 учебных часов.

Минимально необходимый уровень входных компетенций:

- знание математики на уровне 8 класса.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

Артефакты: готовый продукт – справочник по пройденному кейсу.

Формируемые навыки (softskills):

- развитие аналитического и нестандартного мышления;
- умение анализировать;
- умение искать информацию, пути выхода;
- умение аргументировать свою точку зрения и отстаивать ее.

Формируемые навыки (hardskills):

- умение решать задачи;
- понимание методов решения текстовых задач;
- умение создавать презентации.

Кейс 5. Прикладная геометрия. Старинные задачи.**Геометрическая экономия**

1. Проблемная ситуация вводится через демонстрацию возможностей практического применения знаний геометрии в реальном мире. Обучающимся предлагается коллективно обсудить области применения и решить ряд практических задач.

2. Категория кейса – вводный.

3. Место кейса в структуре модуля – базовый.

4. Данный класс задач удобен для демонстрации области применения геометрических знаний в реальном мире.

5. В зависимости от подготовки и активности учащихся, могут быть рассмотрены следующие темы: Геометрия в лесу. Геометрия у реки. Решение задач. Геометрия в открытом поле. Площадь участка. Геометрические построения. Символ бессмертия и золотая пропорция. Геометрия и реальная жизнь. Решение прикладных геометрических задач. Задачи Древнего Египта. Задачи Древней Греции. Задачи Древнего Китая. Нестареющие отечественные задачи. Геометрическая экономия. Разрешение затруднений «жестящика» и «токаря». Роль информации в жизни человека. На кейс отводится 16 учебных часов.

Минимально необходимый уровень входных компетенций:

- знание математики на уровне 8 класса.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

Артефакты: готовый продукт – справочник по пройденному кейсу.

Формируемые навыки (softskills):

- развитие аналитического и алгоритмического мышления;
- умение анализировать;
- умение искать информацию, пути выхода;
- умение аргументировать свою точку зрения и отстаивать ее.

Формируемые навыки (hardskills):

- умение решать задачи;
- понимание базовых геометрических соображений;
- умение создавать презентации.

Кейс 6. Прикладная математика

1. Проблемная ситуация вводится через создание дискуссии о спектре практического применения математики в реальном мире.

2. Категория кейса – вводный.

3. Место кейса в структуре модуля – базовый.

4. Данный класс задач хорош для демонстрации спектра области применения математического аппарата в реальном мире.

5. В зависимости от подготовки и активности учащихся, могут быть рассмотрены следующие темы: Математика в физических явлениях. Математика в химии и биологии. Математика в быту. Решение прикладных задач. На кейс отводится 14 учебных часов.

Минимально необходимый уровень входных компетенций:

- знание математики на уровне 8 класса.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

Артефакты: готовый продукт – справочник по пройденному кейсу.

Формируемые навыки (softskills):

- развитие аналитического и алгоритмического мышления;
- умение анализировать и прогнозировать;
- умение искать информацию, пути выхода;

- умение аргументировать свою точку зрения и отстаивать ее.

Формируемые навыки (hardskills):

- умение решать задачи;
- понимание спектра применения математики;
- умение создавать презентации.

Формы подведения итогов реализации программы

Подведение итогов реализуется в рамках презентации и защиты результатов выполнения кейсов, представленных в программе.

Формы демонстрации результатов обучения

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Список литературы

Список рекомендованной литературы для преподавателя:

Основная:

1. Виленкин Н. Я., Потапов В. Г. Задачник-практикум по теории вероятностей с элементами комбинаторики и математической статистики. Учебное пособие. – М.: Просвещение, 1979.
2. Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В. Ленинградские математические кружки. – Киров, изд-во "АСА", 1994. – 272 с.
3. Горбачёв Н.В. Сборник олимпиадных задач по математике. – М.: МЦНМО, 2016– 560 с.
4. Спивак А.В. Тысяча и одна задача по математике. 5-7 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций/ А.В.Спивак. – М.: Просвещение, 2018. – 201 с.
5. Перельман Я.И. Занимательная геометрия. М. Изд. "Астрель", 2012.
6. Перельман Я.И. Живая математика. М. Изд. "Наука", 2011.
7. Бэйфэнг Л. Китайские головоломки. М. Изд. "Эскиммо", 2014.

Дополнительная:

1. Гарднер М. Математические досуги. – М. Мир, 1972 – 496 с.
2. Раскина И.В., Шноль Д.Э. Логические задачи. – М.: МЦНМО, 2017. – 120с.

Список рекомендованной литературы для обучающихся:

Основная:

1. Канель–Белов А.Я., Ковальджи А.К. Как решают нестандартные задачи. – М.: МЦНМО, 2008.– 94 с.
2. Черкасов О.Ю. Математика. Справочник / О.Ю.Черкасов, А.Г.Якушев. – М.: АСТ–ПРЕСС ШКОЛА, 2006.
3. Фрейденталь Г. Математика в науке и вокруг нас. М.: Мир, 1997. – 218 с.
4. Энциклопедия для детей. Т.11. Математика / гл.ред. М.Д.Аксенова. – М.: Аванта+, 2002. – 688 с.

Оборудование для реализации программы

- Интерактивный комплект NewlineTruTouch TT-7519RS
вычислительный модуль S062
- Флипчарт 2*3 ecoPopchart TF01 ECO 70*100см на треноге
- Доска магнитно-маркерная настенная 2*3 TSA1510 лак 100*150см
- Ноутбуки

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный университет»**

Утверждено:

на заседании Ученого совета
ФГБОУ ВО «Алтайский
государственный университет»

протокол № от

Рабочая программа дополнительного образования

***«Математические основы информатики и ИКТ:
компьютерный практикум»***

в рамках направления

«Малая Академия»

на 2021-2022 учебный год

Составители:
Кравченко Г.В., к.п.н.,
доцент кафедры ДУ ИМИТ;

Барнаул, 2021

Пояснительная записка

Актуальность: Информационно-коммуникационные технологии проникли во все сферы человеческой деятельности: медицину, проектирование зданий, машин, образование и т.п. Для каждой из этих областей разрабатываются соответствующие программы. Следовательно, сегодня является востребованной такая профессия, как программист: навыки программирования пользуются высоким спросом, должность программиста хорошо оплачивается. Даже за пределами IT-мира знание хотя бы одного языка программирования – это серьезный плюс в резюме.

Однако в последние годы у большинства школьников и студентов наблюдается значительное снижение интереса к математике и физике, но без достаточных знаний по этим дисциплинам невозможно стать высококлассным программистом. Следует заметить, что кружки по программированию пользуются у школьников намного большей популярностью, чем по математике или физике (если этот кружок не готовит к ЕГЭ). Количество желающих научиться программированию в разы больше, чем количество любителей решать задачи математических или физических олимпиад. В этих условиях занятия по программированию можно и нужно использовать в качестве стимула для изучения математики и физики в целом или отдельных их разделов.

Отличительная особенность данной образовательной программы:

Обучение программированию рекомендуется начинать класса с 7-8, когда у большинства школьников уже на начальном уровне сформировалось алгоритмическое и логическое мышление, развивается абстрактное мышление.

Одним из первых языков программирования, с которых можно начинать обучение, является высокоуровневый язык объектно-ориентированного программирования C, на котором строятся такие популярные языки, как: C++, C#, Java, JavaScript и Python. В предложенном курсе обучение программированию ведется на языке Python. Такие известные компании, как Google и Intel, Cisco и Hewlett-Packard, используют язык Python, выбрав его за гибкость, простоту использования и обеспечиваемую им высокую скорость разработки. Он позволяет создавать эффективные и надежные проекты, которые легко интегрируются с программами и инструментами, написанными на других языках.

Основная направленность предложенного курса заключается не в рассмотрении информатики как простого продолжения математических дисциплин, отработке чисто компьютерных программистских или пользовательских навыков, а в обучении универсальным и эффективным методам работы с информацией в любой области знания и технологии, в том числе и при изучении любого школьного предмета. При этом компьютер рассматривается не как самоцель обучения, а лишь как средство усиления способностей человека к обработке информации, а также как партнер в процессе информационного обмена.

Важнейшей частью курса является формирование системы профессиональных ценностей (предпочтений) учащегося. В конечном счете, это формирование и есть основная инвариантная методологическая задача курса, так как все остальное – технология и будет неотвратно изменяться с течением времени. Курс излагается с опорой на развитие самостоятельного мышления учащихся, самообразование.

В курсе изучаются основы алгоритмизации и языка программирования Python 3. Упор здесь делается на технологию компьютеризации задачи – приспособление компьютера под решение задачи из некомпьютерной области. Изучение тем проводится в виде выполнения ряда проектов и практических (лабораторных) работ. В процессе разработки проекта обучающиеся коллективно обсуждают идеи решения поставленной задачи, осуществляют концептуальную проработку и написание кода программы. В процессе обучения производится акцент на навыки устной и письменной коммуникации и командной работы. Для выполнения учащимися выбираются задания, допускающие решения в эстетически привлекательной форме, имеющие игровой компонент.

Формы занятий– лекции практические(лабораторные) работы.

Формы контроля – опрос, сдача практических работ, защита проектов.

Результатом прохождения курса учащимися должны стать понимание основных принципов программирования и владение основными алгоритмическими конструкциями.

Адресат программы: школьники 10-11 классов.

Сроки реализации программы: 1 год. Режим занятий –1 раз в неделю по 2 академических часа, наполняемость в группе– 12-15 учащихся.

Цель программы – формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций (освоение спектра Hard- и Soft-компетенций) в области математических основ информатики и ИКТ через кейс-технологии.

Задачи программы:

- *обучающие:*

- обучение основным принципам программирования и владением основными алгоритмическими конструкциями языка программирования Python;
- сформировать навыки выполнения технологической цепочки разработки программ средствами языка программирования Python;
- интеграция программ школьного курса;
- взаимное усиление информатики и других школьных предметов по принципу: технология работы с информацией – из информатики, конкретные примеры и задачи – из смежных предметов;
- формировать умение создавать проекты, в т.ч. математические, для решения поставленных задач;

- *развивающие:*

- формировать 4К-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);

- создать условия для развития коммуникативных навыков через разнообразные виды речевой деятельности (монологическая, диалогическая речь);
- создать условия для развития самостоятельности в работе и творческой активности, умения работать в группе, умения правильно обобщать данные и делать выводы;
- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- создать условия для развития таких аналитических способностей учащихся, как умение анализировать, сопоставлять, сравнивать;
- содействовать развитию умений осуществлять рефлексивную деятельность;
- содействовать формированию самостоятельной познавательной деятельности учащихся;
- способствовать развитию памяти, внимания, алгоритмического мышления;
- способствовать формированию интереса к знаниям, в т.ч. к информатике и программированию;
- *воспитательные:*
- стремиться воспитать чувство ответственности за порученное дело, исполнительности, аккуратности, добросовестности и дисциплинированности при выполнении работы;
- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;
- способствовать развитию умения отстаивать свою точку зрения;
- содействовать воспитанию культуры общения, потребности в самовоспитании;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи; способствовать развитию культуры взаимоотношений при работе в парах, группах, коллективе;
- продолжить формирование информационной культуры учащихся.

Планируемые результаты освоения программы

Продуктовый(е) результат(ы):

- понять, как строить алгоритмы;
- понять, как создавать программы на языке Python;
- научиться писать простейшие компьютерные программы на языке Python;
- научиться создавать свои программы, уметь их модернизировать;
- научиться создавать проект по информатике в виде компьютерной программы, оформлять его и публично защищать.

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении

разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;

- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в

модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);

- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;

- умение выслушивать собеседника и вести диалог;

- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;

- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;

- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;

- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;

- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;

- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

В результате освоения программы, обучающиеся должны

знать:

- правила безопасности и охраны труда при работе в компьютерном классе;

- основные алгоритмические конструкции;

- возможности компьютера, границы и способы его применения;

- технологию «компьютеризации» задачи;

- основные принципы и методы программирования;

- принципы реализации базовых алгоритмических конструкций и типов данных средствами языка Python;

уметь:

- применять на практике полученные знания по алгоритмизации и программированию;

- пользоваться языком блок-схем;

- разрабатывать и тестировать программы на языке Python;

- работать в среде программирования;

- оценивать условия применимости технологии;

- описывать с помощью текста, рисунков, графического изображения технологию создания проекта;

- выявлять и формулировать проблему, требующую технологического решения;

- модифицировать имеющиеся программные продукты в соответствии с

ситуацией/заказом/потребностью/задачей деятельности;

- проводить оценку и испытание полученного программного продукта;
- использовать компьютер как помощь в решении задач по компьютерным предметам;
- подбирать оптимальный алгоритм решения задачи, модифицировать его для своих нужд;
- использовать язык программирования Python для записи алгоритмов и в ходе работы над компьютерными проектами;
- успешно работать в групповых проектах;
- представлять свой проект;

Владеть:

- научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами в области алгоритмизации и программирования;
- основными объектно-ориентированными конструкциями языка Python;
- навыками написания программ на языке Python;
- навыками использования полученных алгоритмических и программистских знаний для решения различных задач;
- навыками работы в группе;
- навыками оформления проекта и его публичного представления.

Содержание программы

Программа предполагает постепенное расширение знаний и их углубление, а также приобретение умений в области алгоритмизации и программирования на языке Python.

Занятия предполагают развитие личности:

- развитие интеллектуального потенциала обучающегося (использование личностно-ориентированного подхода; вовлечение обучающихся в учебно-исследовательскую деятельность; развитие креативного, абстрактного, логического и самостоятельного мышления; формирование умений применять нестандартные решения; повышение у обучающихся познавательного интереса к информатике и программированию; развитие заинтересованности обучающихся в выполнении заданий поискового характера, в выполнении ими творческих самостоятельных работ);
- развитие практических умений и навыков (умение составлять и осуществлять программу своей деятельности; умение работать в среде программирования; умение создавать свои собственные информационные продукты на языке Python для решения задач из разных областей).

Учебно-воспитательный процесс направлен на формирование и развитие у обучающихся таких важных социально значимых качеств, как готовность к нравственному самоопределению, стремление к сохранению и приумножению технических, культурных и исторических ценностей. Становление личности через творческое самовыражение.

Программа дополнительного образования ориентирована на систематизацию знаний и умений по курсу информатики и ИКТ в области алгоритмизации и программирования.

Объём программы составляет 72 часа.

Содержание курса представлено в составе 4 кейсов.

Учебный план

№	Название кейса	Количество часов		
		всего	теория	практика
51.	Кейс 1. Уверенный пользователь по информатике и ИКТ	12	4	8
52.	Кейс 2. Информация вокруг нас	14	4	10
53.	Кейс 3. Нужна ли логика?	12	6	6
54.	Кейс 4. Алгоритмизация и основы программирования	34	10	24
Итого:		72	24	48

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Сроки	Формы аттестации/контроля
Кейс 1. Уверенный пользователь по информатике и ИКТ (12 часов)			
29.	Введение. Анализ информационных моделей	октябрь	опрос
30.	Поиск путей в графе	октябрь	опрос
31.	Поиск и сортировка в базах данных	октябрь	практическая работа
32.	Поиск слов в текстовом документе	октябрь	практическая работа
33.	Встроенные функции в электронных таблицах	ноябрь	практическая работа
34.	Подготовка к публичному выступлению. Демонстрация результатов работы	ноябрь	защита проекта
Кейс 2. Информация вокруг нас (14 часов)			
28.	Позиционные системы счисления	ноябрь	опрос
29.	Кодирование и декодирование данных	ноябрь	практическая работа
30.	Кодирование графической / звуковой информации	ноябрь	практическая работа
31.	Скорость передачи информации	декабрь	практическая работа
32.	Комбинаторика	декабрь	практическая работа
33.	Вычисление количества информации	декабрь	
34.	Подготовка к публичному выступлению. Демонстрация результатов работы	декабрь	защита проекта
Кейс 3. Нужна ли логика? (12 часов)			
37.	Составление таблицы истинности логической функции	январь	практическая работа
38.	Анализ истинности логического выражения	январь	практическая работа

39.	Введение в теорию игр	январь	опрос
40.	Теория игр - 1	февраль	практическая работа
41.	Теория игр - 2	февраль	практическая работа
42.	Подготовка к публичному выступлению. Демонстрация результатов работы	февраль	защита проекта
Кейс 4. Алгоритмизация и основы программирования(34 часов)			
37.	Простые алгоритмы:выполнение и анализ	февраль	практическая работа
38.	Алгоритмы для исполнителя	март	практическая работа
39.	Условные операторы. Анализ программ	март	практическая работа
40.	Циклы. Анализ программ с циклами	март	практическая работа
41.	Рекурсивные алгоритмы	март	практическая работа
42.	Проверка делимости чисел	апрель	практическая работа
43.	Динамическое программирование	апрель	опрос, практическая работа
44.	Перебор вариантов	апрель	опрос, практическая работа
45.	Динамическое программирование	апрель	практическая работа
46.	Работа с файлами	май	практическая работа
47.	Обработка символьных строк	май	практическая работа
48.	Обработка целых чисел	май	практическая работа
49.	Делители числа	май	практическая работа
50.	Обработка массива целых чисел	июнь	практическая работа
51.	Обработка массива целых чисел из файла	июнь	практическая работа
52.	Обработка последовательностей	июнь	практическая работа
53.	Подготовка к публичному выступлению. Демонстрация результатов работы	июнь	защита проекта
Итого:		72	

Тематическое содержание программы

Кейс 1. Уверенный пользователь по информатике и ИКТ

Кейс позволяет обучающимся познакомиться с концепцией процедурного программирования; поработать на языке Python с использовать циклических

алгоритмов; научиться создавать библиотеки функций и писать документацию к программе; создать уникальный мультфильм.

Описание проблемной ситуации или феномена:

Представьте, что ваш любимый герой решил поменять свой имидж. Помогите ему в этом, изобразив своего героя в новом имидже с помощью языка программирования Python. Наделите своего героя некоторыми движениями. Создайте мультфильм, используя свои и чужие персонажи.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 22 часа / 11 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий и т.д.).

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат продуктивный	Планируемый результат образовательный
Введение	Обоснование актуальности работы над задачей кейса	Описание способов вовлечения в проблему, погружения в ситуацию	Формулировка цели и задач деятельности; распределение ролей	Присвоение задачи кейса
Подготовительный	Создание плана-графика	Декомпозиция задач. Этапность реализации	Список задач по SMART; периоды и контрольные точки по реализации кейса	Получение навыка тайм-менеджмента; умение декомпозировать задачи
Реализационный	Генерация путей решения проблемы	Проведение анализа проблемной ситуации, генерации и обсуждение методов ее решения и возможности достижения конечного результата	Создан алгоритм для решения проблемной ситуации	Умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения; развитие критического мышления, коммуникативных навыков, навыков командной работы
	Создание героев мультфильма	Написание программной части для отображения героя мультфильма	Написана программа, рисующая героя мультфильма	Развитие алгоритмического мышления; навыки работы с языком программирования Python
	Создание программы-мультфильма	Наделение героя некоторыми движениями. Создание собственных библиотек. Создание мультфильма с помощью созданных библиотек	Написана программа, в которой герой наделен движениями; созданы собственные библиотеки	Развитие алгоритмического мышления; навыки работы с языком программирования Python

	Тестирование и доработка	Тестирование работы программы. Выявление багов и их исправление	Готовый программный продукт – мультфильм	Умение программировать на языке Python; умение проводить тестирование созданных продуктов
	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация мультфильма в группе и защита результатов	Подготовка речи и презентации для публичной демонстрации результатов работы в кейсе. Публичная презентация результатов работы	Создана презентация для публичной демонстрации результатов	Умение анализировать результаты работы; грамотное представление результатов своей деятельности; базовые навыки ораторства, публичных выступлений, аргументирование точки зрения
Экспертный	Коммуникация с экспертным сообществом	Обсуждение результатов работы над задачей кейса. Ответы на вопросы. Рефлексия результатов. Постановка последующих целей	Получена экспертная оценка, разработан план-график дальнейшей реализации	Навыки публичных выступлений, аргументирование точки зрения

Метод работы с кейсом: продвижение по шагам жизненного цикла проекта.

Минимально необходимый уровень входных компетенций:

- работа с компьютером на уровне пользователя;
- знание математики на уровне 8 класса.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

Артефакты: готовый продукт – мультфильм.

Формируемые навыки (soft skills):

- развитие аналитического и алгоритмического мышления;
- понятие алгоритма, последовательного выполнения действий;
- понятие программы, подпрограммы, цикла, условия;
- умение аргументировать свою точку зрения и отстаивать ее.

Формируемые навыки (hard skills):

- умение создавать программы в Python;
- умение создавать презентации.

Процедуры и формы выявления образовательного результата:

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейса командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Педагогический сценарий (руководство для наставника):

Кейс представляет собой разработку приложения для решения проблемной ситуации. Кейс включает в себя:

- введение в проблему при помощи беседы с обучающимися (приведение жизненных примеров);

- групповое обсуждение проблемы, поиск путей решения, введение в группу мысли о решении проблемы через разработку приложения;
- введение в программирование в Python;
- составление технического задания на разработку приложения;
- проведение тестирования разработанного приложения и его доработка;
- подготовка к публичной презентации и защите проекта; защита проекта с демонстрацией приложения;
- подведение итогов, рефлексия.

Кейс 2. Информация вокруг нас

Кейс позволяет обучающимся поработать на языке Python с условными операторами, функциями, указателями, структурами; создать уникальный дизайн будущего проекта.

Описание проблемной ситуации или феномена:

Известно, что передвигаться можно только по проложенным дорогам (автомобильные, железнодорожные, авиационные и т.п.). Проведите объект (автомобиль, поезд, самолет и т.п.) из пункта отправления в пункт назначения, написав для этого программу на языке Python.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый. Рекомендуется изучать после кейса «Мультфильм».

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 14 часов / 7 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий и т.д.).

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат продуктовый	Планируемый результат образовательный
Введение	Обоснование актуальности работы над задачей кейса	Описание способов вовлечения в проблему, погружения в ситуацию	Формулировка цели и задач деятельности; распределение ролей	Присвоение задачи кейса
Подготовительный	Создание плана-графика	Декомпозиция задач. Этапность реализации	Список задач по SMART; периоды и контрольные точки по реализации кейса	Получение навыка тайм-менеджмента; умение декомпозировать задачи
Реализационный	Генерация путей решения проблемы	Проведение анализа проблемной ситуации, генерации и обсуждение методов ее решения и возможности достижения конечного результата	Создан основной алгоритм	умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументировано отстаивать свою точку зрения; развитие критического мышления, коммуникативных навыков, навыков

				командной работы.
	Изучение дизайна и механики игры	Знакомство с игровыми механиками игры, изучение ограничений и правил	Модернизирован алгоритм: проверка – не победил ли игрок; обработка ошибочных предположений; проверка – не проиграл ли игрок	работа с переменными величинами; умение программировать на языке Python
	Создание простой игры	Написание документации к игре и выпуск версии программы	Написана документация к игре, выпуск версии программы	Развитие алгоритмического мышления; навыки работы с языком программирования Python
	Тестирование и доработка	Тестирование созданной игры. Проверка на граничные условия. Выявление багов и их исправление	Создание готовой игры, позволяющей передвигаться по дороге	Умение программировать на языке Python; умение проводить тестирование созданных продуктов
	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация игры в группе и защита результатов	Подготовка речи и презентации для публичной демонстрации результатов работы в кейсе. Публичная презентация результатов работы	Создана презентация для публичной демонстрации результатов	Умение анализировать результаты работы; грамотное представление результатов своей деятельности; базовые навыки ораторства, публичных выступлений, аргументирование точки зрения
Экспертный	Коммуникация с экспертным сообществом	Обсуждение результатов работы над задачей кейса. Ответы на вопросы. Рефлексия результатов. Постановка последующих целей	Получена экспертная оценка, разработан план-график дальнейшей реализации	Навыки публичных выступлений, аргументирование точки зрения

Метод работы с кейсом: продвижение по шагам жизненного цикла игры.

Минимально необходимый уровень входных компетенций: рекомендуется к выполнению после изучения основ языка программирования Python, основных алгоритмических понятий и конструкций.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

Артефакты: готовая игра.

Формируемые навыки (soft skills):

- развитие аналитического и алгоритмического мышления;
- умение аргументировать свою точку зрения и отстаивать ее.

Формируемые навыки (hard skills):

- понятие алгоритма, последовательного выполнения действий;

- понятие программы, подпрограммы, цикла, условия;
- умение создавать программы и игры в Python;
- умение создавать презентации.

Процедуры и формы выявления образовательного результата:

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейса командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Педагогический сценарий (руководство для наставника):

Кейс представляет собой разработку приложения для решения проблемной ситуации. Кейс включает в себя:

- введение в проблему при помощи беседы с обучающимися (приведение жизненных примеров);
- групповое обсуждение проблемы, поиск путей решения, введение в группу мысли о решении проблемы через разработку игрового приложения;
- введение в программирование игровых приложений в Python;
- составление технического задания на разработку приложения;
- создание уровней, программирование механики игры;
- проведение тестирования разработанного приложения и его доработка;
- подготовка к публичной презентации и защите проекта; защита проекта с демонстрацией игры;
- подведение итогов, рефлексия.

Кейс 3. Нужна ли логика?

Кейс позволяет обучающимся поработать на языке Python с функциями и структурами; научиться пересчитывать координаты точек; строить графики функций; создать уникальный дизайн будущего проекта.

Описание проблемной ситуации или феномена:

Реализуйте проект «Построение графиков функций» с использованием кнопочного интерфейса на языке программирования Python.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый. Рекомендуется изучать после кейса «Бесконечный лабиринт».

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 16 часов / 8 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий и т.д.).

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат продуктовый	Планируемый результат образовательный
Введение	Обоснование актуальности работы над задачей кейса	Описание способов вовлечения в проблему, погружения в ситуацию	Формулировка цели и задач деятельности; распределение ролей	Присвоение задачи кейса

Подготовительный	Создание плана-графика	Декомпозиция задач. Этапность реализации	Список задач по SMART; периоды и контрольные точки по реализации кейса	Получение навыка тайм-менеджмента; умение декомпозировать задачи
Реализационный	Генерация путей решения проблемы	Проведение анализа проблемной ситуации, генерации и обсуждение методов ее решения и возможности достижения конечного результата	Создан алгоритм построения графиков линейных, квадратичных, степенных, показательных, логарифмических, экспоненциальных функций	Умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументировано отстаивать свою точку зрения; развитие критического мышления, коммуникативных навыков, навыков командной работы.
	Создание программы для построения графиков функций	Написание программы для построения графиков. Разбор элементов графика, управление цветом, опциями и свойствами элементов	Написана программа, строящая графики некоторых функций	Развитие алгоритмического мышления; умение работать на языке программирования Python
	Разработка графического интерфейса	Создание кнопок, с помощью которых разрабатываем графический интерфейс	Реализован графический интерфейс для приложения	Развитие алгоритмического мышления; навыки работы с языком программирования Python
	Тестирование и доработка	Тестирование работы программы. Выявление багов и их исправление	Готовое приложение для построения графиков некоторых функций	Умение программировать на языке Python; умение проводить тестирование созданных продуктов
	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация программы в группе и защита результатов	Подготовка речи и презентации для публичной демонстрации результатов работы в кейсе. Публичная презентация результатов работы.	Создана презентация для публичной демонстрации результатов работы программы	Умение анализировать результаты работы; грамотное представление результатов своей деятельности; базовые навыки ораторства, публичных выступлений, аргументирование точки зрения
Экспертный	Коммуникация с экспертным сообществом	Обсуждение результатов работы над задачей кейса. Ответы на вопросы. Рефлексия результатов. Постановка последующих целей	Получена экспертная оценка, разработан план-график дальнейшей реализации	Навыки публичных выступлений, аргументирование точки зрения

Метод работы с кейсом: продвижение по шагам жизненного цикла

проекта.

Минимально необходимый уровень входных компетенций: рекомендуется к выполнению после изучения основ языка программирования Python, основных алгоритмических понятий и конструкций; знание математики на уровне 9 класса.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

Артефакты: готовый продукт – программа с кнопочным интерфейсом, строящая графику некоторых функций.

Формируемые навыки (soft skills):

- развитие аналитического и алгоритмического мышления;
- понятие алгоритма, последовательного выполнения действий;
- понятие программы, подпрограммы, цикла, условия;
- умение аргументировать свою точку зрения и отстаивать ее;
- умение создавать презентации.

Формируемые навыки (hard skills):

- умение создавать программы в PYTHON;
- умение создавать презентации.

Процедуры и формы выявления образовательного результата:

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейса командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Педагогический сценарий (руководство для наставника):

Кейс представляет собой разработку приложения для решения проблемной ситуации. Кейс включает в себя:

- введение в проблему при помощи беседы с обучающимися (приведение жизненных примеров);
- групповое обсуждение проблемы, поиск путей решения, введение в группу мысли о решении проблемы через разработку приложения;
- составление технического задания на разработку приложения;
- проведение тестирования разработанного приложения и его доработка;
- подготовка к публичной презентации и защите проекта; защита проекта с демонстрацией приложения;
- подведение итогов, рефлексия.

Кейс 4. Алгоритмизация и основы программирования

Кейс позволяет обучающимся поработать на языке Python с массивами; изучить алгоритмы сортировки (выбором, пузырьком, простые вставки, бинарные вставки, подсчитывающая, слиянием, Шелла, быстрая); научиться юнит-тестированию; сравнить эффективность алгоритмов; создать уникальный дизайн будущего проекта.

Описан язык Python 3: типы данных, операторы, условия, циклы, регулярные выражения, функции, инструменты объектно-ориентированного программирования, работа с файлами и каталогами, часто используемые модули стандартной библиотеки. Приведены основы базы данных SQLite,

интерфейс доступа к базе и способы получения данных из Интернета. Особое внимание уделено библиотеке PyQt 5, позволяющей создавать приложения с графическим интерфейсом на языке Python.

Описание проблемной ситуации или феномена:

На пульт дежурного поступили данные о пробках на дорогах в городе Барнауле. По этим данным определите самый быстрый путь передвижения по городу, используя разные алгоритмы сортировки массивов. Докажите оптимальность построенного маршрута, разработав программу с графическим интерфейсом для построения и сравнения графиков эффективности разных алгоритмов сортировки.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый. Рекомендуется изучать после кейса «Математика в программировании».

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 20 часов / 10 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий и т.д.).

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат продуктивный	Планируемый результат образовательный
Введение	Обоснование актуальности работы над задачей кейса	Описание способов вовлечения в проблему, погружения в ситуацию	Формулировка цели и задач деятельности; распределение ролей	Присвоение задачи кейса
Подготовительный	Создание плана-графика	Декомпозиция задач. Этапность реализации	список задач по SMART; периоды и контрольные точки по реализации кейса	Получение навыка тайм-менеджмента; умение декомпозировать задачи
Реализационный	Генерация путей решения проблемы	Проведение анализа проблемной ситуации, генерации и обсуждение методов ее решения и возможности достижения конечного результата	Создан алгоритм решения проблемной ситуации	умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения; развитие критического мышления, коммуникативных навыков, навыков командной работы
	Создание программы для сортировки массива	Реализация алгоритмов сортировки (выбором, пузырьком, простые вставки, бинарные вставки, подсчитывающая, слиянием, Шелла, быстрая) с юнит-тестированием и сбором статистики эффективности.	Написана программа, сортирующая элементы массива разными алгоритмами	Развитие алгоритмического мышления; умение работать на языке программирования Python

		Сравнение эффективности алгоритмов		
	Разработка графического интерфейса	Создание кнопок, с помощью которых разрабатываем графический интерфейс	Реализован графический интерфейс для приложения. Построение графиков эффективности	Развитие алгоритмического мышления; навыки работы с языком программирования Python
	Тестирование и доработка	Тестирование работы программы. Выявление багов и их исправление	Разработана программа с графическим интерфейсом для построения и сравнения графиков эффективности разных алгоритмов сортировки	Умение программировать на языке Python; умение проводить тестирование созданных продуктов
	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация программы в группе и защита результатов	Подготовка речи и презентации для публичной демонстрации результатов работы в кейсе. Публичная презентация результатов работы	Создана презентация для публичной демонстрации результатов работы программы	Умение анализировать результаты работы; грамотное представление результатов своей деятельности; базовые навыки ораторства, публичных выступлений, аргументирование точки зрения
Экспертный	Коммуникация с экспертным сообществом	Обсуждение результатов работы над задачей кейса. Ответы на вопросы. Рефлексия результатов. Постановка последующих целей	Получена экспертная оценка, разработан план-график дальнейшей реализации	Навыки публичных выступлений, аргументирование точки зрения

Метод работы с кейсом: продвижение по шагам жизненного цикла проекта.

Минимально необходимый уровень входных компетенций: рекомендуется к выполнению после изучения основ языка программирования Python, основных алгоритмических понятий и конструкций; знание математики на уровне 9 класса.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

Артефакты: готовый продукт – программа с кнопочным интерфейсом, строящая графики некоторых функций.

Формируемые навыки (soft skills):

- развитие аналитического и алгоритмического мышления;
- понятие алгоритма, последовательного выполнения действий;
- понятие программы, подпрограммы, цикла, условия;
- умение аргументировать свою точку зрения и отстаивать ее;
- умение создавать презентации.

Формируемые навыки (hard skills):

- умение создавать программы в Python;
- умение создавать презентации.

Процедуры и формы выявления образовательного результата:

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейса командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Педагогический сценарий (руководство для наставника):

Кейс представляет собой разработку приложения для решения проблемной ситуации. Кейс включает в себя:

- введение в проблему при помощи беседы с обучающимися (приведение жизненных примеров);
- групповое обсуждение проблемы, поиск путей решения, введение в группу мысли о решении проблемы через разработку приложения;
- составление технического задания на разработку приложения;
- проведение тестирования разработанного приложения и его доработка;
- подготовка к публичной презентации и защите проекта; защита проекта с демонстрацией приложения;
- подведение итогов, рефлексия.

Формы подведения итогов реализации программы

Подведение итогов реализуется в рамках презентации и защиты результатов выполнения кейсов, представленных в программе.

Формы демонстрации результатов обучения

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Методическое обеспечение программы

Приемы и методы организации образовательного процесса с отражением условий его реализации:

- структуризация учебного материала: визуализация мыслительного процесса; построение структурно-логических схем; построение таблиц; отбор ключевых понятий;

- применение дидактических средств: наглядности, литературных источников, дидактических материалов, таблиц, схем и др.;

- организационные: привлечение внимания; постановка задач; объяснение затруднений; оценивание; организация самостоятельной работы;

- активизация учебно-познавательной деятельности: проблемный вопрос; переадресация вопроса; занимательное задание; организация обсуждения; организация игровых моментов; создание ситуаций успеха;

- метод картирования мышления помогает учащемуся справиться с информационным потоком, управлять им и структурировать его. С помощью

картирования можно: объединить информацию; отобразить взаимосвязи; визуализировать мысли. Ментальная карта наглядно отражает ассоциативные связи, возникающие у обучающегося. Используя этот метод, обучаемый избавляется от страха забыть или потерять какие-то сведения, учиться ориентироваться в большом потоке информации. С помощью картирования создаются интеллект-карты, помогающие при выполнении всех организационных и структурирующих задач. Этот метод требует точности и ясности мышления и позволяет справиться со сложными задачами;

- итерационный метод обучения можно применить как при изложении лекционного материала, так и в процессе выполнения лабораторных работ по информатике. Тем более что специфика заданий, предназначенных для выполнения на лабораторном практикуме, вполне соответствует поступательному итерационному процессу, который выражается в построении ряда алгоритмов и программ решения задачи, причем каждый следующий алгоритм является уточнением или расширением предыдущего;

- метод системной динамики заключается в создании в сознании обучающегося интуитивных картин поведения объектов или систем реального мира. Применение данного метода способствует формированию ментальных схем, отражающих алгоритмические действия;

- метод динамической визуализации информации и знаний включает в себя: комплекс учебной информации; визуальные способы ее предъявления; визуально-технические средства передачи информации; набор психологических приемов использования и развития визуального мышления в процессе обучения;

- метод поэтапного формирования умственных действий способствует формированию у обучающихся знаний по программированию и навыков алгоритмического мышления;

- проектно-исследовательский метод заключается в достижении дидактической цели через детальную разработку реальной проблемы, которая должна завершиться определенным практическим результатом, оформленным в виде проекта с использованием информационных технологий;

- использование ИКТ.

Характеристика учебно-методического комплекса и технического оснащения:

Рабочее место обучающегося: ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark – CPU BenchMark <http://www.cpubenchmark.net/>): не менее 2000 единиц; объём оперативной памяти: не менее 4 Гб; объём накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками); мышь.

Рабочее место наставника: ноутбук: процессор Intel Core i5-4590/AMD FX 8350 – аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 – аналогичная или более новая модель, объём оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам

персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками)и выходом в Интернет.

Программное обеспечение:

- офисное программное обеспечение;
- интерпретатор Python 3 (www.Python.org);
- среда разработки Wing IDE 101 (wingware.com), PyScripter (sourceforge.net/projects/pyscripter/) или PyCharm (www.jetbrains.com).

Оборудование:

- Интерактивный комплект NewlineTruTouch TT-7519RS вычислительный модуль S062
- Флипчарт 2*3 ecoPorchart TF01 ECO 70*100см на треноге
- Доска магнитно-маркерная настенная 2*3 TSA1510 лак 100*150см
- Ноутбуки

Список литературы

Список рекомендованной литературы для преподавателя:

Основная:

13. Федоров Д.Ю. Программирование на языке высокого уровня Python: учебное пособие для вузов. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 210 с.
14. СаммерфилдМ. Программирование на Python 3. Подробное руководство. – 604 с.
15. Любанович Б. Простой Python. Современный стиль программирования. – СПб.: Питер, 2021. – 592 с.
16. Мэттиз Э. Изучаем Python. Программирование игр, визуализация данных, веб-приложения. – СПб.: Питер, 2020. – 512 с.

Дополнительная:

13. Кадырова Г.Р. Основы алгоритмизации и программирования: учебное пособие. – Ульяновск: УлГТУ, 2014. – 95 с.
14. ГуриковС.Р. Основы алгоритмизации и программирования на Python: учебное пособие. – М.: Инфра-М, Форум, 2017. – 344 с.
15. Хахаев И.А. Практикум по алгоритмизации и программированию на Python. – М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 179 с.
16. Таке А. Програмируем с детьми. Создайте 50 крутых игр на Python. – М.: Эксмо, 2021. – 284 с.

Список рекомендованной литературы для обучающихся:

Основная:

14. Дауни А.Б. Основы Python. Научитесь думать как программист. – М.: Издательство «Манн, Иванов и Фербер», 2021. – 306 с.
15. Златопольский Д.М. Основы программирования на языке Python. – ДМК Пресс, 2017. – 286 с.
16. Семакин И.Г., Шестаков А.П. Основы алгоритмизации и программирования: учебник. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 304 с.

17. Льюис Н. Д. MICROSOFT OFFICE 2003. Визуальный курс. – 2010. – 328 с.
18. Чан Дж. Python. Быстрый старт. – СПб.: Питер, 2021. – 217 с.

Дополнительная:

13. Шоу З. Легкий способ выучить Python 3. – М.: Эксмо, 2019. – 371 с.
14. Доусон М. Програмируем на Python. – СПб.: Питер, 2018.
15. Бриггс Дж. Python для детей. Самоучитель по программированию. – М.: Издательство «Манн, Иванов и Фербер», 2017. – 321 с.
16. Трофимов В. В., Павловская Т. А. Алгоритмизация и программирование. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 137 с.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**
«Алтайский государственный университет»

Утверждено:
на заседании Ученого совета
ФГБОУ ВО «Алтайский
государственный университет»
протокол № от

Рабочая программа дополнительного образования
**«Прикладная математика и программирование: Информационные
технологии»**
в рамках направления
«Детский университет»
на 2021-2022 учебный год

Составитель:
Кравченко Г.В., к.п.н.,
доцент кафедры ДУ ИМИТ

Барнаул, 2021

Пояснительная записка

Актуальность: Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) уже несколько десятков лет уверенно вошли в нашу жизнь, проникли во все сферы человеческой деятельности: медицину, проектирование зданий, машин, образование и т.п. и занимают особое место. Применению ИКТ сегодня обучают в школах с младших классов. А такое понятие, как «виртуальная реальность», уже ни у кого не вызывает удивления.

Без знания компьютера и различных программ, умения работать в Интернете, невозможно представить себе жизнь современного человека. Но многие пользователи, даже после окончания школы, знают только некоторые возможности прикладных компьютерных программ и умеют работать с ними, в лучшем случае, на начальном уровне.

Отличительная особенность данной образовательной программы:

Курс рассчитан на учащихся 5-6 классов и включает в себя изучение компьютерных технологий на неформальном уровне, однако достаточном для того, чтобы прошедший курс учащийся смог самостоятельно использовать компьютер для решения основных учебно-практических задач.

Основным принципом преподавания является его открытость, то есть не столько сообщение обучающемуся сведений о возможностях конкретной программы и тренировка определенных умений, сколько обучение принципам работы и изучению программного средства. Упор делается на совмещение логики и интуиции, экспериментирование с программой, что дает учащемуся возможность расширять свои знания самостоятельно.

Важной стороной обучения начинающего пользователя является развитие внимания и самоконтроля при применении средств программы. Учащийся должен понять, что важно достигать цели минимальными средствами, но на максимальном уровне. Для этого он должен уметь организовывать процесс работы максимально технологично, иметь понятие о стилистике.

Важнейшей частью курса является формирование системы профессиональных ценностей (предпочтений) учащегося. В конечном счете, это формирование и есть основная инвариантная методологическая задача курса, так как все остальное – технология и будет неотвратно изменяться с течением времени. Курс излагается с опорой на развитие самостоятельного мышления учащихся, самообразование.

Основная направленность предложенного курса заключается не в рассмотрении информатики как простого продолжения математических дисциплин, отработке чисто пользовательских навыков, а в обучении универсальным и эффективным методам работы с информацией в любой области знания и технологии, в том числе и при изучении любого школьного предмета. При этом компьютер рассматривается не как самоцель обучения, а лишь как средство усиления способностей человека к обработке информации, а также как партнер в процессе информационного обмена.

В курсе изучаются основные информационные технологии, необходимые любому человеку. Упор здесь делается на технологию компьютеризации

задачи – приспособление компьютера под решение задачи из некомпьютерной области. Изучение тем проводится в виде выполнения ряда проектов и практических (лабораторных) работ. Для выполнения учащимися выбираются задания, допускающие решения в эстетически привлекательной форме, имеющие игровой компонент.

В программу учебного курса заложена работа над проектами. В процессе разработки проекта обучающиеся коллективно обсуждают идеи решения поставленной задачи, далее осуществляют концептуальную проработку, трёхмерное моделирование, визуализацию модели. В процессе обучения производится акцент на навыки устной и письменной коммуникации и командной работы.

Формы занятий – лекции практические (лабораторные) работы.

Формы контроля – опрос, сдача практических работ, защита проектов.

Адресат программы: школьники 5-6 классов.

Сроки реализации программы: 1 год. Режим занятий – 1 раз в неделю по 2 академических часа, наполняемость в группе – 12-15 учащихся.

Цель программы – формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций (освоение спектра Hard- и Soft-компетенций) в области уверенного использования информационных технологий для решения различных учебно-практических задач через кейс-технологии.

Задачи программы:

- *обучающие:*

- сформировать умение создавать проекты, в т.ч. математические, с использованием современных информационных технологий;

- интеграция программ школьного курса;

- взаимное усиление информатики и других школьных предметов по принципу: технология работы с информацией – из информатики, конкретные примеры и задачи – из смежных предметов;

- сформировать базовые навыки создания презентаций;

- привить навыки проектной деятельности;

- *развивающие:*

- создать условия для развития памяти, внимания, воображения;

- формировать 4К-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);

- создать условия для развития самостоятельности в работе и творческой активности, умения работать в группе, умения правильно обобщать данные и делать выводы;

- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

- способствовать расширению словарного запаса;

- создать условия для развития таких аналитических способностей учащихся, как умение анализировать, сопоставлять, сравнивать;

- содействовать формированию самостоятельной познавательной деятельности учащихся;

- способствовать развитию памяти, внимания, алгоритмического мышления;
- способствовать формированию интереса к знаниям, в т.ч. к информатике;
- сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями;
- *воспитательные:*
- стремиться воспитать чувство ответственности за порученное дело, исполнительности, аккуратности, добросовестности и дисциплинированности при выполнении работы;
- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности; способствовать развитию умения отстаивать свою точку зрения;
- содействовать воспитанию культуры общения, потребности в самовоспитании;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи; способствовать развитию культуры взаимоотношений при работе в парах, группах, коллективе;
- продолжить формирование информационной культуры учащихся.

Планируемые результаты освоения программы

Продуктовые результаты:

- понять принципы работы программного средства и его изучения;
- выработать технологию самостоятельного изучения программ, работы с системой помощи;
- научиться создавать файлы различного назначения с помощью облачных приложений;
- научиться редактировать текстовые, табличные и графические файлы для решения учебно-практических задач;
- научиться создавать анимации, записывать видеоролики, 3D-проекты;
- научиться создавать учебный проект с помощью информационных технологий, оформлять его и публично защищать.

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими

обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;

- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;

- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;

- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;

- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

В результате освоения программы, обучающиеся должны

знать:

- правила безопасности и охраны труда при работе в компьютерном классе;

- основы работы в MSWordи MSeXcel;

- возможности компьютера, границы и способы его применения;

- технологию «компьютеризации» задачи;

- основные принципы и методы работы с сервисом для графического дизайна;

- основы работы с облачными приложениями;

- возможности среды Geogebraдля решения учебно-практических задач;

- основы 3Dмоделирования;

- возможности программного комплекса КОМПАС-3DLT;

уметь:

- использовать технологию самостоятельного изучения программ, работы с системой помощи;

- применять на практике полученные знания по работе в MSWordи MSeXcel;

- уверенно работать с облачными приложениями;

- работать с сервисом для графического дизайна;

- применять возможности среды Geogebraдля решения учебных задач;

- создавать простые 3Dпроекты в программе КОМПАС-3DLT;

- оценивать условия применимости технологии;

- описывать с помощью текста, рисунков, графического изображения технологию создания проекта;

- выявлять и формулировать проблему, требующую технологического решения;

- проводить оценку и испытание полученного программного продукта;

- использовать компьютер как помощь в решении задач по некомпьютерным предметам;

- использовать информационные технологии в ходе работы над проектами;

- успешно работать в групповых проектах;

- представлять свой проект.

Владеть:

- научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами в области информатики;
- навыками создания различных программных продуктов с помощью информационных технологий;
- навыками работы основными программами MSOffice (текстовым редактором MS Word на уровне, достаточном для грамотного оформления стандартного школьного реферата; табличным процессором MSExcel для обработки результатов и построения диаграмм);
- графическим редактором для создания рисунков и схем (в т.ч. анимированных), необходимых для решения учебно-практических задач;
- навыками создания анимированных рисунков и чертежей в среде GeoGebra;
- навыками создания 3Dобъектов;
- навыками работы в группе;
- навыками оформления проекта и его публичного представления.

Содержание программы

Программа предполагает постепенное расширение знаний и их углубление, а также приобретение умений в области создания, редактирования и модернизации информационных продуктов с помощью современных ИКТ.

Занятия предполагают развитие личности:

- развитие интеллектуального потенциала обучающегося (использование личностно-ориентированного подхода; вовлечение обучающихся в учебно-исследовательскую деятельность; развитие креативного, абстрактного, логического и самостоятельного мышления; формирование умений применять нестандартные решения; повышение у обучающихся познавательного интереса к информатике; развитие заинтересованности обучающихся в выполнении заданий поискового характера, в выполнении ими творческих самостоятельных работ);
- развитие практических умений и навыков (умение составлять и осуществлять программу своей деятельности; умение работать с облачными приложениями; умение создавать свои собственные информационные продукты для решения задач из разных областей; выработать технологию самостоятельного изучения программ, работы с системой помощи).

Учебно-воспитательный процесс направлен на формирование и развитие у обучающихся таких важных социально значимых качеств, как готовность к нравственному самоопределению, стремление к сохранению и приумножению технических, культурных и исторических ценностей. Становление личности через творческое самовыражение.

Программа дополнительного образования ориентирована на систематизацию знаний и умений по курсу информатики и ИКТ в области использования современных информационных технологий.

Объем программы составляет 72 часа.

Содержание курса представлено в составе 5 кейсов.

Учебный план

№	Название кейса	Количество часов		
		всего	теория	практика
55.	Кейс 1. Город моей мечты	20	6	14
56.	Кейс 2. Умный транспорт	12	4	8
57.	Кейс 3. Витай в облаках	10	2	8
58.	Кейс 4. Море, волны, чайки, модуль	14	4	10
59.	Кейс 5. Барнаул исторический	16	4	12
	Итого:	72	20	52

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Сроки	Формы аттестации/контроля
Кейс 1. Город моей мечты (20 часов)			
35	Текстовый редактор MSWord. Правильная технология набора текста	октябрь	опрос
36	Форматирование символов и абзацев. Приемы верстки. Верстка различных видов объявлений	октябрь	опрос, практическая работа
37	Вставка таблиц, работа с ними. Понятие стиля оформления. Разработка и использование таблицы стилей	октябрь	практическая работа
38	Вставка различных объектов в документ (иллюстрации, объекты OLE, объекты из ClipArt)	октябрь	практическая работа
39	Многоколоночная верстка и верстка в кадрах. Колонтитулы. Средства MS Word для ускорения стереотипных действий	ноябрь	опрос, практическая работа
40	Электронные таблицы. Основы программы MS Excel. Ячейка электронной таблицы и ее свойства.	ноябрь	опрос
41	Расчетные операции в MS Excel. Логические значения и операции. Таблицы истинности и диаграммы Венна	ноябрь	практическая работа
42	Графическое представление информации в MS Excel. Построение гистограмм и графиков	ноябрь	практическая работа
43	Решение математических задач с помощью Excel. Моделирование процессов с помощью MS Excel	декабрь	практическая работа
44	Подготовка к публичному выступлению. Демонстрация результатов работы	декабрь	защита проекта
Кейс 2. Умный транспорт (12 часов)			
35	Способы представления графической информации. Растровые и векторные изображения и редакторы	декабрь	практическая работа
36	Основные возможности сервиса Canva и приемы работы в нем	декабрь	практическая работа

37	Создание растровых изображений	январь	практическая работа
38	Создание анимированных изображений и видеороликов	январь	практическая работа
39	Создание презентации. Технология хорошего доклада	январь	практическая работа
40	Подготовка к публичному выступлению. Демонстрация результатов работы	январь	защита проекта
Кейс 3. Витай в облаках(10 часов)			
43	Работа с почтой Gmail. Google диск. Совместная работа с облачными документами и таблицами	февраль	опрос, практическая работа
44	Создание красочных облачных презентаций	февраль	практическая работа
45	Создание опросов и тестов с моментальной проверкой	февраль	практическая работа
46	Создание сайта.	февраль	практическая работа
47	Подготовка к публичному выступлению. Демонстрация результатов работы	март	защита проекта
Кейс 4. Море, волны, чайки, модуль(14 часов)			
54	Изображение геометрических объектов и их изменение в программе GeoGebra	март	опрос, практическая работа
55	Рисование по координатам точек. Мини-проект «Наш зоопарк»	март	практическая работа
56	Танграм. Создание головоломки	март	практическая работа
57	Уравнения линий в GeoGebra. Рисование с помощью уравнений	апрель	опрос, практическая работа
58	Ползунки, как способ анимации в GeoGebra	апрель	практическая работа
59	Создание анимированных рисунков и чертежей	апрель	практическая работа
60	Подготовка к публичному выступлению. Демонстрация результатов работы	апрель	защита проекта
Кейс 5. Барнаул исторический (16 часов)			
1.	Создание простейших эскизов в программе КОМПАС-3D LT	май	практическая работа
2.	Создание, редактирование и трансформация трёхмерных объектов	май	практическая работа
3.	Создание простейших геометрических тел	май	практическая работа
4.	Моделирование формы предмета по заданным параметрам, условиям и функциональному назначению	май	опрос, практическая работа
5.	Создание трёхмерной модели простых предметов	июнь	практическая работа
6.	Способы создания «скульптурных» поверхностей при помощи кривой Безье	июнь	практическая работа
7.	Создание 3D моделей и сборка простейших изделий в КОМПАС-3D LT	июнь	опрос, практическая работа
8.	Подготовка к публичному выступлению. Демонстрация результатов работы	июнь	защита проекта
Итого:		72	

Тематическое содержание программы

Кейс 1. Город моей мечты

Кейс позволяет обучающимся познакомиться с основами работы в программах MS Office: научиться навыкам создания текстовых документов и приемам верстки; оформлять документы с помощью таблиц и колонок; вставлять различные объекты и рисунки; создавать графики и диаграммы.

Описание проблемной ситуации или феномена:

Каждый человек желает жить в городе своей мечты. Придумайте такой город: его название, герб, привлекательные места и др. Что нужно делать, чтобы наш город стал похож на город мечты? Оформите, используя приемы верстки, таблицы, колонки, вставку различных объектов в документ (в т.ч. из MS Excel).

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 20 часов / 10 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий и т.д.).

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат продуктивный	Планируемый результат образовательный
Введение	Обоснование актуальности работы над задачей кейса	Описание способов вовлечения в проблему, погружения в ситуацию	Формулировка цели и задач деятельности; распределение ролей; формирование групп	Присвоение задачи кейса
Подготовительный	Создание плана-графика	Декомпозиция задач. Этапность реализации	Список задач по SMART; периоды и контрольные точки по реализации кейса	Получение навыка тайм-менеджмента; умение декомпозировать задачи
Реализационный	Генерация путей решения проблемы	Проведение анализа проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения конечного результата	Создан макет для решения проблемной ситуации	Умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения; развитие критического мышления, коммуникативных навыков, навыков командной работы
	Верстка текста	Написание текста документа в соответствии с разработанным макетом	Набран текст документа и правильно	Развитие креативного мышления; навыки работы с MS Word
	Вставка различных	Создание в текстенеобходимых	В документ вставлены	Развитие креативного мышления;

	объектов	объектов и рисунков	рисунки, объекты	навыки работы с MSWord, MS Excel
	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация проекта в группе и защита результатов	Подготовка речи для публичной демонстрации результатов работы в кейсе. Публичная презентация результатов работы	Создан доклад для публичной демонстрации результатов	Умение анализировать результаты работы; грамотное представление результатов своей деятельности; базовые навыки ораторства, публичных выступлений, аргументирование точки зрения
Экспертный	Коммуникация с экспертным сообществом	Обсуждение результатов работы над задачей кейса. Ответы на вопросы. Рефлексия результатов. Постановка последующих целей	Получена экспертная оценка, разработан план-график дальнейшей реализации	Навыки публичных выступлений, аргументирование точки зрения

Метод работы с кейсом: продвижение по шагам жизненного цикла продукта.

Минимально необходимый уровень входных компетенций:

- работа с компьютером на уровне пользователя;
- знание математики на уровне начальной школы.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

Артефакты: готовый продукт – красиво и правильно оформленный текстовый документ с рисунками и другими объектами.

Формируемые навыки (softskills):

- развитие креативного мышления;
- умение находить, анализировать и использовать информацию;
- умение ставить вопросы;
- навыки самостоятельного решения проблем творческого и поискового характера;
- умение аргументировать свою точку зрения и отстаивать ее.

Формируемые навыки (hardskills):

- умение создавать тексты в MSWord;
- базовые навыки работы с табличным процессором MS Excel;
- умение внедрять в текст объекты (в т.ч. из MS Excel).

Процедуры и формы выявления образовательного результата:

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейса командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Педагогический сценарий (руководство для наставника):

Кейс представляет собой разработку приложения для решения проблемной ситуации. Кейс включает в себя:

- введение в проблему при помощи беседы с обучающимися (приведение жизненных примеров);
- групповое обсуждение проблемы, поиск путей решения;

- знакомство с программами MS Office и их возможностями;
- составление технического задания на проект;
- подготовка к публичной презентации и защите проекта; защита проекта;
- подведение итогов, рефлексия.

Кейс 2. Умный транспорт

Кейс позволяет обучающимся познакомиться с растровыми и векторными графическими редакторами; научиться создавать анимированные изображения, видеоролики и презентации.

Описание проблемной ситуации или феномена:

Умный транспорт – это общее название всех видов транспортных средств, использующих современные технологии связи для эффективного перемещения людей, мониторинга местоположения, взаимодействия между транспортными средствами и другими элементами дорожного движения, сокращения выхлопов, безопасности использования дорог в целом. Одним из направлений развития умного транспорта является беспилотный транспорт. В настоящее время беспилотный транспорт в основном используется в воздушном пространстве и в метрополитене ввиду малого количества преград и внештатных ситуаций. Что касается автомобильного беспилотного транспорта, то активно ведутся исследования и испытания по внедрению искусственного интеллекта в электронику автомобилей (компании Nissan, Mercedes-Benz, Audi, Tesla, Volvo, Google, Apple и др.). Какими существенными внешними характеристиками, на ваш взгляд, должны обладать умные транспортные средства? Придумайте и нарисуйте 3 умных транспортных средства.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 12 часов / 6 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий и т.д.).

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат продуктовый	Планируемый результат образовательный
Введение	Обоснование актуальности работы над задачей кейса	Описание способов вовлечения в проблему, погружения в ситуацию	Формулировка цели и задач деятельности; распределение ролей	Присвоение задачи кейса
Подготовительный	Создание плана-графика	Декомпозиция задач. Этапность реализации	Список задач по SMART; периоды и контрольные точки по реализации кейса	Получение навыка тайм-менеджмента; умение декомпозировать задачи
Реализационный	Генерация путей решения	Проведение анализа проблемной ситуации,	Создан алгоритм для решения проблемной	Умение генерировать идеи, слушать

	проблемы	генерации и обсуждение методов ее решения и возможности достижения конечного результата	ситуации, выделены внешние характеристики умного транспорта	и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения; развитие критического мышления, коммуникативных навыков, навыков командной работы
	Создание статичного изображения	Рисуем умные транспортные средства в графическом редакторе	Нарисованы изображения умных транспортных средств	Развитие креативного мышления; навыки работы с графическими редакторами
	Создание видеоролика	Создаем анимацию умных транспортных средств	Создан видеоролик движения умного транспорта	Развитие креативного мышления; навыки работы с графическими редакторами и сервисами
	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация проекта в группе и защита результатов	Подготовка речи и презентации для публичной демонстрации результатов работы в кейсе. Публичная презентация результатов работы	Создана презентация для публичной демонстрации результатов	Умение анализировать результаты работы; грамотное представление результатов своей деятельности; базовые навыки ораторства, публичных выступлений, аргументирование точки зрения
Экспертный	Коммуникация с экспертным сообществом	Обсуждение результатов работы над задачей кейса. Ответы на вопросы. Рефлексия результатов. Постановка последующих целей	Получена экспертная оценка, разработан план-график дальнейшей реализации	Навыки публичных выступлений, аргументирование точки зрения

Метод работы с кейсом: продвижение по шагам жизненного цикла проекта.

Минимально необходимый уровень входных компетенций:

- работа с компьютером на уровне пользователя.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

Артефакты: готовый продукт – видеоролик движения умных транспортных средств.

Формируемые навыки (softskills):

- развитие креативного мышления;
- умение находить, анализировать и использовать информацию;
- умение ставить вопросы;
- навыки самостоятельного решения проблем творческого и поискового характера;
- умение аргументировать свою точку зрения и отстаивать ее.

Формируемые навыки (hardskills):

- умение работать в графических редакторах и сервисах;
- умение создавать анимированные изображения и видеоролики;
- умение создавать презентации.

Процедуры и формы выявления образовательного результата:

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейса командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Педагогический сценарий (руководство для наставника):

Кейс представляет собой разработку приложения для решения проблемной ситуации. Кейс включает в себя:

- введение в проблему при помощи беседы с обучающимися (приведение жизненных примеров);
- групповое обсуждение проблемы, поиск путей решения, введение в группу мысли о решении проблемы через разработку приложения;
- работа в графических редакторах и сервисах;
- составление технического задания на разработку видеоролика;
- подготовка к публичной презентации и защите проекта; защита проекта с демонстрацией приложения;
- подведение итогов, рефлексия.

Кейс 3. Витай в облаках

Кейс позволяет обучающимся познакомиться соблочными технологиями: поработать с почтой **Gmail** и **Google** диском, совместно создать облачные документы, таблицы, презентации, опросы и собственный сайт.

Описание проблемной ситуации или феномена:

Для эффективных исследований беспилотных транспортных средств необходимо создать сайт, содержащий сведения о модели и детальной характеристике каждого транспортного средства, его изображение, возможность проведения опроса о модернизации представленного транспортного средства. Создайте такой мини-сайт «Уникальные беспилотные транспортные средства», используя Google приложения.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый. Рекомендуется изучать после кейса «Умный транспорт».

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 10 часов / 5 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий и т.д.).

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат продуктивный	Планируемый результат образовательный
Введение	Обоснование актуальности работы над задачей кейса	Описание способов вовлечения в проблему, погружения в ситуацию	Формулировка цели и задач деятельности; распределение ролей	Присвоение задачи кейса

Подготовительный	Создание плана-графика	Декомпозиция задач. Этапность реализации	Список задач по SMART; периоды и контрольные точки по реализации кейса	Получение навыка тайм-менеджмента; умение декомпозировать задачи
Реализационный	Генерация путей решения проблемы	Проведение анализа проблемной ситуации, генерации и обсуждение методов ее решения и возможности достижения конечного результата	Создан алгоритм для решения проблемной ситуации. Составлены вопросы для создания опроса	Умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения; развитие критического мышления, коммуникативных навыков, навыков командной работы
	Разработка макета мини-сайта и создание опроса	Рисуем макет мини-сайта, продумываем его оформление, создаем Google-опрос	Нарисован макет мини-сайта. Создан Google-опрос	Развитие креативного мышления; навыки работы с облачными приложениями
	Создание мини-сайта с помощью Google приложений	Создаем мини-сайт, содержащий необходимую информацию, изображения, гиперссылки. Делаем гиперссылку на созданный опрос	Создан мини-сайт с гиперссылкой на опрос	Развитие креативного мышления; навыки работы с облачными приложениями
	Тестирование и доработка	Тестирование работы мини-сайта. Выявление опечаток, неработающих ссылок, багов и их исправление	Создан мини-сайт с рисунками, ссылками, опросом	Умение работать в облачных приложениях; умение проводить тестирование созданных продуктов
	Подготовка к публичному выступлению для защиты проекта. Демонстрация в группе и защита результатов	Подготовка речи и презентации для публичной демонстрации результатов работы в кейсе. Публичная презентация результатов работы	Создана презентация для публичной демонстрации результатов	Умение анализировать результаты работы; грамотное представление результатов своей деятельности; базовые навыки ораторства, публичных выступлений, аргументирование точки зрения
Экспертный	Коммуникация с экспертным сообществом	Обсуждение результатов работы над задачей кейса. Ответы на вопросы. Рефлексия результатов. Постановка последующих целей	Получена экспертная оценка, разработан план-график дальнейшей реализации	Навыки публичных выступлений, аргументирование точки зрения

Метод работы с кейсом: продвижение по шагам жизненного цикла

мини-сайта.

Минимально необходимый уровень входных компетенций:

- работа с компьютером на уровне пользователя.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

Артефакты: готовый продукт – мини-сайт «Уникальные беспилотные транспортные средства» с рисунками, гиперссылками, опросом.

- развитие креативного мышления;
- умение находить, анализировать и использовать информацию;
- умение ставить вопросы;
- навыки самостоятельного решения проблем творческого и поискового характера;
- умение аргументировать свою точку зрения и отстаивать ее.

Формируемые навыки (hardskills):

- умение создавать облачные приложения;
- умение совместно создавать сайты;
- умение создавать презентации.

Процедуры и формы выявления образовательного результата:

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейса командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Педагогический сценарий (руководство для наставника):

Кейс представляет собой разработку приложения для решения проблемной ситуации. Кейс включает в себя:

- введение в проблему при помощи беседы с обучающимися (приведение жизненных примеров);
- групповое обсуждение проблемы, поиск путей решения, введение в группу мысли о решении проблемы через разработку сайта;
- знакомство с облачными приложениями;
- составление технического задания на разработку мини-сайта;
- проведение тестирования разработанного мини-сайта и его доработка;
- подготовка к публичной презентации и защите проекта; защита проекта с демонстрацией приложения;
- подведение итогов, рефлексия.

Кейс 4. Море, волны, чайки, модуль

Кейс позволяет обучающимся познакомиться с интерактивной геометрической средой Geogebra: научиться рисовать геометрические объекты, как с помощью функционала программы, так и с помощью задания уравнений; работать с ползунками для создания анимации в GeoGebra.

Описание проблемной ситуации или феномена:

Прочтите фрагмент произведения И. Осиповой «Море чайки» и создайте в GeoGebra анимированное html-приложение, соответствующее представленному тексту: «Волны играли с ветром и напевали мелодии, что могли повторить лишь они. Над морем летали чайки. Большая белая чайка

первой увидела море и очень гордилась своей находкой... На скале сидела серая маленькая чайка и смотрела, как красиво кружит сестра-птица... Море было так прекрасно. Солнце отражалось в его хрустальных водах, чей блеск мог ослепить любого... И серая чайка тоже поднялась в небо...».

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 14 часов / 7 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий и т.д.).

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат продуктивный	Планируемый результат образовательный
Введение	Обоснование актуальности работы над задачей кейса	Описание способов вовлечения в проблему, погружения в ситуацию	Формулировка цели и задач деятельности; распределение ролей	Присвоение задачи кейса
Подготовительный	Создание плана-графика	Декомпозиция задач. Этапность реализации	Список задач по SMART; периоды и контрольные точки по реализации кейса	Получение навыка тайм-менеджмента; умение декомпозировать задачи
Реализационный	Генерация путей решения проблемы	Проведение анализа проблемной ситуации, генерации и обсуждение методов ее решения и возможности достижения конечного результата	Создан эскиз для решения проблемной ситуации.	Умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения; развитие критического мышления, коммуникативных навыков, навыков командной работы.
	Создание статичного изображения	С помощью графиков функций построим элементы рисунка: море, волны, солнце, скалу, двух чаек. Придадим им нужный цвет	В Geogebra построены разноцветные графики функций, изображающие море, волны, солнце, скалу, двух чаек	Развитие аналитического и креативного мышления; знакомство с функциями; навыки работы с программой Geogebra
	Создание анимированногоhtml-приложения	С помощью ползунков заставим чайку летать, волны –двигаться, а солнце – сверкать	Создано анимированноеhtml-приложение, отражающее происходящие в тексте изменения	Развитие креативного мышления; знакомство с параметрами; навыки работы в среде Geogebra
	Подготовка к публичному выступлению для защиты	Подготовка речи и презентации для публичной демонстрации	Создана презентация для публичной демонстрации	Умение анализировать результаты работы; грамотное

	результатов. Демонстрация приложения в группе и защита результатов	результатов работы в кейсе. Публичная презентация результатов работы	результатов	представление результатов своей деятельности; базовые навыки ораторства, публичных выступлений, аргументирование точки зрения
Экспертный	Коммуникация с экспертным сообществом	Обсуждение результатов работы над задачей кейса. Ответы на вопросы. Рефлексия результатов. Постановка последующих целей	Получена экспертная оценка, разработан план-график дальнейшей реализации	Навыки публичных выступлений, аргументирование точки зрения

Метод работы с кейсом: продвижение по шагам жизненного цикла приложения.

Минимально необходимый уровень входных компетенций:

- работа с компьютером на уровне пользователя;
- знание математики на уровне начальной школы.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

Артефакты: готовый продукт – анимированное html-приложение, рисующее графики некоторых функций с возможностью изменения параметров.

Формируемые навыки (softskills):

- развитие креативного, аналитического и алгоритмического мышления;
- умение ставить вопросы;
- навыки самостоятельного решения проблем творческого и поискового характера;
- умение аргументировать свою точку зрения и отстаивать ее.

Формируемые навыки (hardskills):

- умение работать в программе GeoGebra (строить графики, анимировать изображение с помощью ползунков, создавать html-приложение);
- умение создавать презентации.

Процедуры и формы выявления образовательного результата:

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейса командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Педагогический сценарий (руководство для наставника):

Кейс представляет собой разработку приложения для решения проблемной ситуации. Кейс включает в себя:

- введение в проблему при помощи беседы с обучающимися (приведение жизненных примеров);
- групповое обсуждение проблемы, поиск путей решения, введение в группу мысли о решении проблемы через разработку приложения;

- построение в интерактивной геометрической среде Geogebra графиков функций, их анимация;
- составление технического задания на разработку приложения;
- подготовка к публичной презентации и защите проекта; защита проекта с демонстрацией приложения;
- подведение итогов, рефлексия.

Кейс 5. Барнаул исторический

Кейс позволяет обучающимся познакомиться с основами 3D моделирования: научиться создавать эскизы в программе КОМПАС-3DLT; геометрические тела; моделировать форму предмета по заданным параметрам, условиям и функциональному назначению; создавать «скульптурные» поверхности из 3D модели.

Описание проблемной ситуации или феномена:

Известно, что в Санкт-Петербурге существует интерактивный музей «Гранд Макет Россия». Постройте основу для аналогичного гранд макета исторической части Барнаула с целью увеличения туристической привлекательности Алтайского края.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 16 часов / 8 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий и т.д.).

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат продуктивный	Планируемый результат образовательный
Введение	Обоснование актуальности работы над задачей кейса	Описание способов вовлечения в проблему, погружения в ситуацию	Формулировка цели и задач деятельности; распределение ролей	Присвоение задачи кейса
Подготовительный	Создание плана-графика	Декомпозиция задач. Этапность реализации	Список задач по SMART; периоды и контрольные точки по реализации кейса	Получение навыка тайм-менеджмента; умение декомпозировать задачи
Реализационный	Генерация путей решения проблемы	Проведение анализа проблемной ситуации, генерации и обсуждение методов ее решения и возможности достижения конечного результата	Создан алгоритм для решения проблемной ситуации.	Умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения; развитие критического мышления, коммуникативных навыков, навыков командной работы

	Создание эскиза	Разрабатываем эскиз гранд макета	Разработан эскиз	Развитие креативного мышления; навыки работы с программой КОМПАС-3DLT
	Создание 3D модели	Создаем 3D модель гранд макета	В программе КОМПАС-3DLT создана 3D модель	Развитие креативного мышления; навыки работы с программой КОМПАС-3DLT
	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация проекта в группе и защита результатов	Подготовка речи и презентации для публичной демонстрации результатов работы в кейсе. Публичная презентация результатов работы.	Создана презентация для публичной демонстрации результатов	Умение анализировать результаты работы; грамотное представление результатов своей деятельности; базовые навыки ораторства, публичных выступлений, аргументирование точки зрения
Экспертный	Коммуникация с экспертным сообществом	Обсуждение результатов работы над задачей кейса. Ответы на вопросы. Рефлексия результатов. Постановка последующих целей	Получена экспертная оценка, разработан план-график дальнейшей реализации	Навыки публичных выступлений, аргументирование точки зрения

Метод работы с кейсом: продвижение по шагам жизненного цикла проекта.

Минимально необходимый уровень входных компетенций:

- работа с компьютером на уровне пользователя;
- знание математики на уровне 5-6 класса.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

Артефакты: готовый продукт – 3D модель, выполненная в программе КОМПАС-3DLT, как основа гранд макета исторической части Барнаула.

Формируемые навыки (softskills):

- развитие креативного, аналитического и алгоритмического мышления;
- умение находить, анализировать и использовать информацию;
- умение ставить вопросы;
- навыки самостоятельного решения проблем творческого и поискового характера;
- умение аргументировать свою точку зрения и отстаивать ее.

Формируемые навыки (hardskills):

- умение работать в программе КОМПАС-3DLT (создавать эскизы, 3D модели);
- умение создавать презентации.

Процедуры и формы выявления образовательного результата:

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в

форме публичной презентации решений кейса командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Педагогический сценарий (руководство для наставника):

Кейс представляет собой разработку приложения для решения проблемной ситуации. Кейс включает в себя:

- введение в проблему при помощи беседы с обучающимися (приведение жизненных примеров);
- групповое обсуждение проблемы, поиск путей решения, введение в группу мысли о решении проблемы через разработку приложения;
- знакомство с программой КОМПАС-3D LT (создание эскизов, 3Dмоделей);
- составление технического задания на разработку приложения;
- подготовка к публичной презентации и защите проекта; защита проекта с демонстрацией приложения;
- подведение итогов, рефлексия.

Формы подведения итогов реализации программы

Подведение итогов реализуется в рамках презентации и защиты результатов выполнения кейсов, представленных в программе.

Формы демонстрации результатов обучения

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Методическое обеспечение программы

Приемы и методы организации образовательного процесса с отражением условий его реализации:

- структуризация учебного материала: визуализация мыслительного процесса; построение структурно-логических схем; построение таблиц; отбор ключевых понятий;

- применение дидактических средств: наглядности, литературных источников, дидактических материалов, таблиц, схем и др.;

- организационные: привлечение внимания; постановка задач; объяснение затруднений; оценивание; организация самостоятельной работы;

- активизация учебно-познавательной деятельности: проблемный вопрос; переадресация вопроса; занимательное задание; организация обсуждения; организация игровых моментов; создание ситуаций успеха;

- метод картирования мышления помогает учащемуся справиться с информационным потоком, управлять им и структурировать его. С помощью картирования можно: объединить информацию; отобразить взаимосвязи; визуализировать мысли. Ментальная карта наглядно отражает ассоциативные связи, возникающие у обучающегося. Используя этот метод, обучаемый избавляется от страха забыть или потерять какие-то сведения, учиться ориентироваться в большом потоке информации. С помощью картирования

создаются интеллект-карты, помогающие при выполнении всех организационных и структурирующих задач. Этот метод требует точности и ясности мышления и позволяет справиться со сложными задачами;

- итерационный метод обучения можно применить как при изложении лекционного материала, так и в процессе выполнения лабораторных работ по информатике. Тем более что специфика заданий, предназначенных для выполнения на лабораторном практикуме, вполне соответствует поступательному итерационному процессу, который выражается в построении ряда алгоритмов и программ решения задачи, причем каждый следующий алгоритм является уточнением или расширением предыдущего;

- метод системной динамики заключается в создании в сознании обучающегося интуитивных картин поведения объектов или систем реального мира. Применение данного метода способствуют формированию ментальных схем, отражающих алгоритмические действия;

- метод динамической визуализации информации и знаний включает в себя: комплекс учебной информации; визуальные способы ее предъявления; визуально-технические средства передачи информации; набор психологических приемов использования и развития визуального мышления в процессе обучения;

- метод поэтапного формирования умственных действий способствует формированию у обучающихся знаний по программированию и навыков алгоритмического мышления;

- проектно-исследовательский метод заключается в достижении дидактической цели через детальную разработку реальной проблемы, которая должна завершиться определенным практическим результатом, оформленным в виде проекта с использованием информационных технологий;

- использование ИКТ.

Характеристика учебно-методического комплекса и технического оснащения:

Рабочее место обучающегося: ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark– CPU BenchMark <http://www.cpubenchmark.net/>): не менее 2000 единиц; объём оперативной памяти: не менее 4 Гб; объём накопителя SSD/еMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками); мышь.

Рабочее место наставника: ноутбук: процессор IntelCore i5-4590/AMD FX 8350 – аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 – аналогичная или более новая модель, объём оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками) и выходом в Интернет.

Программное обеспечение:

- офисное программное обеспечение;
- графический редактор;
- интерактивная среда Geogebra;

- система автоматизированного проектирования КОМПАС-3D LT.

Оборудование:

- Интерактивный комплект NewlineTruTouch TT-7519RS
вычислительный модуль S062
- Флипчарт 2*3 ecoPorchart TF01 ECO 70*100см на треноге
- Доска магнитно-маркерная настенная 2*3 TSA1510 лак
100*150см
- Ноутбуки

Список литературы

Список рекомендованной литературы для преподавателя:

Основная:

17. Барина Е.А., Березина А.С., Пылькин А.Н. Подготовка и редактирование документов в MS WORD. Учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2018.
18. Семенов В.П., Финкова М.А. Excel 2013 на примерах. – СПб.: Наука и Техника СПб, 2016.
19. Смирнов В.А., Смирнова И.М.: Геометрия с GeoGebra. Планиметрия. – М.: Прометей, 2018.
20. Третьяк Т.М., Фарафонов А.А. Пространственное моделирование и проектирование в программной среде КОМПАС-3D LT. – М.: Солон-Пресс, 2004.

Дополнительная:

1. Анеликова Л.А. Упражнения по текстовому редактору Word. – М.: Солон-Пресс, 2012.
2. Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. Твердотельное моделирование деталей в САД-системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. Учебный курс. – СПб.: Питер, 2014.
3. Ларин С.В. Методика обучения математике: компьютерная анимация в среде GeoGebra. Учебное пособие. – М.: Юрайт, 2018.
4. Экспериментальная математика в школе. Исследовательское обучение: коллективная монография / М.В. Шабанова, Р.П. Овчинникова и др. – М.: Издательский дом Академии Естествознания, 2016.
5. Ярмахов Б., Рождественская Л. GoogleApps для образования. – СПб.: Питер, 2015.

Список рекомендованной литературы для обучающихся:

Основная:

19. Большаков В.П. КОМПАС-3D для студентов и школьников. Черчение, информатика, геометрия. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
20. Петренко А.П., Куприянова А.В. Привет, Excel! Мои первые вычисления, графики и таблицы. – М.: Наука и Техника, 2019.
21. Шагабутдинов Р., Намоконов Е. Google Таблицы. Это просто. Функции и приемы. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2020.

Дополнительная:

1. Ганин Н.Б. Трехмерное проектирование в КОМПАС-3D. – М.: ДМК-Пресс, 2012.
2. Левин А.Ш. Word и Excel. Самоучитель Левина в цвете. – СПб.: Питер, 2013.
3. Леонов В. GoogleDocs, WindowsLive и другие облачные технологии. – М.: Эксмо-Пресс, 2012.
4. Селиванова Н.Л. Презентация? Легко! Пошаговая инструкция по созданию презентаций на компьютере. – СПб.: Наука и Техника, 2020.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**
«Алтайский государственный университет»

Утверждено:

на заседании Ученого совета
ФГБОУ ВО «Алтайский
государственный университет»

протокол № от

Рабочая программа дополнительного образования
***«Прикладная математика и программирование: Идеи олимпиадной
математики»***

в рамках направления

«Малая академия»

на 2021-2022 учебный год

Составитель:

Дронов В. С., старший преподаватель
кафедры математического анализа ИМИТ

Барнаул, 2021

Пояснительная записка

Актуальность программы определяется потребностью общества в работе с одарёнными детьми в условиях дополнительного образования. Школьный курс математики, к сожалению, вынужден ограничиваться традиционными областями и скован последовательностью в изложении материала. Несмотря на все преимущества этого подхода, побочным эффектом является формирующееся у учащегося ощущение, что математика – наука, строго привязанная к небольшому набору областей знания. Традиционным является представление что "математика – наука о числах" (иногда под влиянием геометрии сюда добавляются ещё и фигуры), и что математика в целом состоит из школьных дисциплин, к которым добавляется ещё некая "высшая математика", представление о которой обычно ограничивается тем, что это нечто сложное. Подобная картина является стандартной для старшеклассников, выпускников и нередко даже студентов младших курсов, особенно если выбранное ими направление кажется им далёким от математики. Встречающиеся в школьной программе применения математики в других дисциплинах (в первую очередь в физике) обычно воспринимаются как чисто технические, расчётные, а акцентировать на них внимание не всегда удаётся.

Показать единство математики и универсальность математических методов в подобных условиях довольно сложно. Одной из основных задач данного курса является демонстрация математики с иной стороны, в первую очередь через методы и идеи решения олимпиадных заданий. Поиск аналогий в задачах, относящихся к разным предметам в школьном смысле, а часто не классифицирующихся в рамках школьного курса вообще, помогает сломать ощущение единственности традиционного деления математики.

Отличительная особенность данной образовательной программы: Программа рассчитана на преподавание классических олимпиадных тем в форме блоков, рассчитанных на то, что их единство обнаружат сами учащиеся, а выделение схожих тем и общности идей – часть задачи учащихся, составляющих электронную памятку на протяжении всего курса и представляющие её по итогам. Частные темы с объяснением конкретных приёмов при этом даются преподавателем, также в форме "от конкретного к общему".

Адресат программы: программа рассчитана на учащихся 10-11 классов, проявляющих интерес к математике (и принимающим или планирующим принимать участие в математических олимпиадах различного уровня).

Сроки реализации программы: 1 год. Режим занятий – 1 раз в неделю по 2 академических часа, наполняемость в группе – 12-15 учащихся.

Цель программы – формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области математики.

Задачи программы:

-обучающие: освоение классических олимпиадных тем.

-развивающие: развитие интеллекта.

-воспитательные: тренировка групповой работы.

Планируемые результаты освоения программы

Продуктовый результат: электронная памятка по олимпиадным темам, материалы для её представления (презентация).

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу; способность работать над проектом в течении долгого времени (не ограниченного собственно временем занятия).
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;

- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;

- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

В результате освоения программы, обучающиеся должны знать:

- правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием.

уметь:

- анализировать олимпиадные задачи на предмет применимости классических приёмов, классифицировать их по темам;
- анализировать применимость приёмов, определять их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации;
- различать и характеризовать понятия: математического доказательства, правдоподобного рассуждения, частного приёма и метода доказательства, математической игры и стратегии;
- описывать с помощью текста, рисунков, графического изображения методы решения математических задач;
- представлять свой проект с применением подходящих программных средств.

владеть:

научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами олимпиадной математики.

Содержание программы

Программа предполагает постепенное расширение знаний и их углубление, а также приобретение умений в области математики.

Занятия предполагают развитие личности:

- развитие интеллектуального потенциала обучающегося, способности к анализу, умения решения задач;
- развитие практических умений и навыков в области математики.

Учебно-воспитательный процесс направлен на формирование и развитие у обучающихся таких важных социально значимых качеств, как готовность к нравственному самоопределению, стремление к сохранению и приумножению технических, культурных и исторических ценностей. Становление личности через творческое самовыражение.

Программа дополнительного образования ориентирована на систематизацию знаний и умений по курсу математики.

Объём программы составляет 72 часа.

Содержание курса представлено в составе 6 кейсов.

Учебный план

№	Название кейса	Количество часов		
		всего	теория	практика
60.	Кейс 1. Составление электронной памятки по основным олимпиадным темам.	6	2	4
61.	Кейс 2. Взаимосвязи в темах инварианта.	16	6	10
62.	Кейс 3. Логические задачи и метазадачи. Поиск общих методов.	16	6	10
63.	Кейс 4. Способы поисков примеров и контрпримеров в олимпиадных задачах.	16	8	8
64.	Кейс 5. Зацикливание и движения в олимпиадных задачах.	10	4	6
65.	Кейс 6. Комбинаторные соображения и количество информации в олимпиадных задачах.	8	4	4

	Итого:	72	30	42
--	---------------	----	----	----

Тематическое содержание программы

№	Тема занятия	Сроки, формат обучения	Формы аттестации/контроля
Кейс 1. Составление электронной памятки по основным олимпиадным темам (6 часов)			
1	Что такое математика. Демонстрация метода, как повторяющейся идеи в решении задач (весьма разнородных).	октябрь	опрос, практическая работа
2	Группировка тем, выделение связей в них и их наглядное представление.	октябрь	опрос, практическая работа
Кейс 2. Взаимосвязи в темах инварианта (16 часов)			
45.	Демонстрация общих (но ограниченных темой) идей в задачах на чётность, доказательства невозможности перестановок, замощения.	октябрь	опрос
46.	Формулировка соответствующих принципов для решения задач.	ноябрь	практическая работа
47.	Инварианты.	ноябрь	практическая работа
48.	Чётность и её типичные применения.	ноябрь	практическая работа
49.	Остатки от деления.	ноябрь	практическая работа
50.	Раскраски и замощения.	декабрь	практическая работа
51.	Инвариант как способ получения противоречия в доказательстве от противного.	декабрь	практическая работа
52.	Признаки делимости.	декабрь	практическая работа
53.	Подсчёт двумя способами как поиск инварианта.	декабрь	практическая работа
54.	ситуации одностороннего изменения, полуинвариант.	декабрь	мини-олимпиада
Кейс 3: Выделение общих идей в логических задачах (16 часов)			
1.	Олимпиадные задачи о рыцарях и	январь	опрос, практическая

	лжецах.		работа
2.	Логические структуры задач о рыцарях и лжецах.	январь	практическая работа
3.	Базовые отличия доказательства от правдоподобного рассуждения,	февраль	практическая работа
4.	Оценки переборов и элементы формальной логики	февраль	мини-олимпиада
Кейс 4: Методы поиска примеров и контпримеров в олимпиадных задачах (16 часов)			
5.	Отличие доказательства невозможности от практического перебора в математических играх.	март	практическая работа
6.	Отличие доказательства от примера	март	практическая работа
3.	Математические игры.	март	практическая работа
4.	Понятие выигрышной стратегии	март	практическая работа
5.	Симметрия.	апрель	практическая работа
6.	Упрощение условия. Метод крайнего. Принцип Дирихле.	апрель	практическая работа
7.	Представление выборов в математических играх методами теории графов.	апрель	мини-олимпиада
Кейс 5: Заикливание и направление хода (10 часов)			
48.	Бесконечный перебор в задачах.	май	практическая работа
49.	Прямой и обратный ход в решении задачи	май	практическая работа
50.	Задачи с возвращением и использование кругов.	май	практическая работа
51.	Смены координат и точек рассмотрения.	май	практическая работа
52.	Условия для заикливания. Заикливание с предциклом и без.	май	мини-олимпиада
Кейс 6: Комбинаторные соображения и количество информации. (8 часов)			

Прямой и обратный ход в решении задачи.	июнь	практическая работа
Задачи с возвращением и использование кругов	июнь	практическая работа
Смены координат и точек рассмотрения.	июнь	практическая работа
Условия для зацикливания.	июнь	практическая работа
Зацикливание с предциклом и без.	июнь	практическая работа
Базовые комбинаторные принципы.	июнь	практическая работа
Демонстрация комбинаторного взрыва.	июнь	практическая работа
Задачи на подсчёт количества вариантов.	июнь	практическая работа
Задачи на взвешивание и переливание. Связь этого с двоичным и троичным представлением чисел.	июнь	практическая работа
Задачи на ограничение и достижимость.	июнь	публичная презентация решения задач
Итого:	72	

Кейс 1: Составление электронной памятки по основным олимпиадным темам.

16. Проблемная ситуация вводится через вопрос о том, что такое математика и демонстрацию метода как повторяющейся идеи в решении задач (весьма разнородных). Задачей учащихся в ходе этого кейса является группировка тем, выделение связей в них, а также их наглядное представление.
17. Категория кейса: углубленный (4-тый уровень, создание нового продукта – электронной памятки по пройденным в курсе темам). Поскольку вопрос относится не только к выделению групп тем и общности в идеях, но и их удобном и наглядном представлении, то кейс является межпредметным.
18. Этот кейс существенно отличается по месту в курсе от прочих и можно считать его "нулевым": он открывается на первом занятии и фактически продолжается на протяжении всего курса, являясь его основным содержанием. Он же является единственным, имеющим продуктовый

результат. При этом на данный кейс в чистом виде отводится относительно мало чистого времени (вступительная формулировка проблемы и подведение итогов).

19. На кейс в чистом виде отводится 2 часа для формулировки проблемы и 4 часа для демонстрации результатов и финализации кейса. Сюда же включаются промежуточные обсуждения (специальное занятие на промежуточные обсуждения не выделяется, время включается в прочие блоки тем).

В кейсах 2 и далее основным методом рассматривается аналитический.

Кейс 2: Выделение связей в идеях, связанных с инвариантом.

1. Проблема ставится через демонстрацию общих (но ограниченных темой) идей в задачах на чётность, доказательства невозможности перестановок, замощения. Учащимся предлагается сформулировать соответствующие принципы для решения задач.
2. Категория кейса – вводный (1-2 уровень).
3. Инварианты, в силу своей распространённости в олимпиадных задачах, хорошо подходят для введения в тему и демонстрации внутренних связей.
4. В зависимости от подготовки и активности учащихся, могут быть рассмотрены следующие темы: Чётность и её типичные применения. Остатки от деления. Признаки делимости. Раскраски и замощения. Инвариант как способ получения противоречия в доказательстве от противного. Подсчёт двумя способами как поиск инварианта. Более продвинутый случай – ситуации одностороннего изменения, полуинвариант. На кейс отводится 16 учебных часов.

Кейс 3: Выделение общих идей в логических задачах.

1. За основу берётся обширный и хорошо известный класс олимпиадных задач о рыцарях и лжецах. Демонстрируется возможность сведения таких задач к типовым схемам и опоры на предыдущие задачи вместо прямого логического перебора. Учащимся предлагается отыскать аналогичные "золотые пули", позволяющие сократить работу для случаев обобщений задач на более сложные ситуации (рыцари, лжецы и нормальные люди; различные обобщения рыцарей и лжецов в задачах Смаллиана).
2. Категория кейса – вводный (2 уровень).

3. Этот класс задач хорош, с одной стороны, относительным однообразием и хорошей проработанностью схем, и, с другой стороны, внешним разнообразием условий, потому может быть легко развёрнут на большее время при интересе учащихся.

4. В тему входят логические структуры, базовые отличия доказательства от правдоподобного рассуждения, оценки переборов и элементы формальной логики. На кейс отводится 12 учебных часов.

Кейс 4: Методы поиска примеров и контпримеров в олимпиадных задачах.

1. Проблемная ситуация вводится через демонстрацию отличия доказательства невозможности от практического перебора в математических играх.

2. Категория кейса – вводный (2 уровень).

3. Класс задач хорош удобством демонстрации результатов и возможностью соревновательного элемента в элементах промежуточного контроля.

4. В зависимости от подготовки и активности учащихся, могут быть рассмотрены следующие темы: Отличие доказательства от примера. Математические игры. Понятие выигрышной стратегии. Соображения симметрии. Упрощение условия. Метод крайнего. Принцип Дирихле. Представление выборов в математических играх методами теории графов.

Кейс 5: Заикливание и направление хода.

1. Проблемная ситуация вводится через демонстрацию возможности работы с бесконечным перебором в задачах.

2. Категория кейса – вводный (2 уровень).

3. Класс задач хорош удобством демонстрации неинтуитивных подходов в математике.

4. В зависимости от подготовки и активности учащихся, могут быть рассмотрены следующие темы: Прямой и обратный ход в решении задачи. Задачи с возвращением и использование кругов. Смены координат и точек рассмотрения. Условия для заикливания. Заикливание с предциклом и без.

Кейс 6: Комбинаторные соображения и количество информации.

1. Проблемная ситуация вводится через задачи о взвешиваниях и переливаниях и вопросы достаточности условий для их решения.
2. Категория кейса – вводный (2 уровень).
3. Класс задач хорош удобством демонстрации неинтуитивных подходов в математике.
- 4 . В зависимости от подготовки и активности учащихся, могут быть рассмотрены следующие темы: Прямой и обратный ход в решении задачи. Задачи с возвращением и использование кругов. Смены координат и точек рассмотрения. Условия для заикливания. Заикливание с предциклом и без. Базовые комбинаторные принципы. Демонстрация комбинаторного взрыва. Задачи на подсчёт количества вариантов. Задачи на взвешивание и переливание. Связь этого с двоичным и троичным представлением чисел. Задачи на ограничение и достижимость.

Формы подведения итогов реализации программы

Подведение итогов реализуется в рамках презентации и защиты результатов выполнения кейса 1, представленного в программе. Промежуточные итоги подразумевают проведение мини-олимпиад с обсуждением учащихся текущих заготовок своих памяток по итогам.

Формы демонстрации результатов обучения

Представление результатов образовательной деятельности пройдёт в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Список литературы

Список рекомендованной литературы для преподавателя:

Основная:

1. Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В. "Ленинградские математические кружки" – Киров, изд-во "АСА", 1994г. – 272 с.
2. Горбачёв Н.В. Сборник олимпиадных задач по математике – М.:МЦНМО, 2016– 560 с.
3. Спивак А.В. Тысяча и одна задача по математике. 5-7 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций/ А.В.Спивак. – М.: Просвещение, 2018. – 201 с.
4. <http://www.problems.ru/> – интернет-проект «Задачи»
5. <http://mmmf.msu.ru/archive/> – архив Малого Мехмата МГУ

Дополнительная:

6. Гарднер М., "Математические досуги" – М. Мир, 1972г – 496 с.
7. Кноп К.А. Взвешивания и алгоритмы: от головоломок к задачам. – М.:МЦНМО, 2016. – 104 с.
8. Медников Л.Э. Четность.- М.:МЦНМО, 2016.- 64 с
9. Мительман И.И. Раскрасим клетчатую доску – Ижевск : Удмуртский университет, 2002 г. – 55 с.
- 10.Раскина И.В., Шноль Д.Э. Логические задачи. – М.:МЦНМО, 2017. – 120 с
- 11.Заславский А.А., Френкин Б.Р., Шаповалов А.В. Задачи о турнирах.- М.:МЦНМО, 2017.- 104 с.
- 12.<http://cdoosh.ru/lmsh/archive.html> – архив Кировской Летней Математической Школы.

Список рекомендованной литературы для обучающихся:

Основная:

13. Канель-Белов А.Я., Ковальджи А.К., "Как решают нестандартные задачи" – М. МЦНМО, 2008г.– 94 с.
 14. Козлова Е.Г. Сказки и подсказки. М.:МИРОС, 1994. – 128 с.
 15. Смаллиан Р. "Как же называется эта книга?" - М. АСТ, 2013 г – 312 с.
- Дополнительная:
16. Смаллиан Р. "Принцесса или тигр" – М. Мир, 1985 г. – 221 с.
 17. Смаллиан Р. "Приключения Алисы в Стране Головоломок" (в других переводах "Алиса в Стране смекалки") – М. Просвещение, 2008 – 176 с.
 18. Шаповалов А.В. "Принцип узких мест" – М. МЦНМО, 2015г. – 50 с.

Оборудование для реализации программы

- Интерактивный комплект NewlineTruTouch TT-7519RS
вычислительный модуль S062
- Флипчарт 2*3 есоPopchart TF01 ECO 70*100см на треноге
- Доска магнитно-маркерная настенная 2*3 TSA1510 лак 100*150см
- Ноутбуки

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**
«Алтайский государственный университет»

Утверждено:
на заседании Ученого совета
ФГБОУ ВО «Алтайский
государственный университет»
протокол № от

Рабочая программа дополнительного образования
«Технологии искусственного интеллекта для каждого»
в рамках направления
«Детский университет»
на 2021-2022 учебный год

Составитель:
Кротова О.С. , преподаватель кафедры
теоретической кибернетики и
прикладной математики

Барнаул, 2021

Пояснительная записка

Актуальность: В эпоху цифровизации – внедрения современных цифровых технологий в различные сферы человеческой деятельности, объем генерируемых человечеством цифровых данных непрерывно растет. Технологии искусственного интеллекта (ИИ) позволяют «научить» компьютеры выполнению определенных задач с помощью обработки большого объема данных и выявления в них закономерностей. Искусственный интеллект позволяет компьютерам обучаться на собственном опыте, адаптироваться к задаваемым параметрам и выполнять те задачи, которые раньше были под силу только человеку. Направления ИИ (наука о данных, обработка естественного языка, компьютерное зрение) активно развиваются и используются в различных областях человеческой деятельности. Искусственный интеллект – технология не только настоящего, но и будущего, поэтому навыки взаимодействия и разработки ИИ необходимы будущим представителям как технических, так и нетехнических профессий.

Отличительная особенность данной образовательной программы: Обучение и подготовка школьников к жизни в цифровом обществе – одна из основных задач глобальной стратегии Intel. Подобные программы успешно работают в Южной Корее, Индии, Польше, Германии и Сингапуре. Инициатива разработана для школьников старше 13 лет. Уроки строятся на трех принципах: вариативность, ориентация на современные технологии и проектный подход. В итоге дети получают навыки, которые помогут им работать в команде, рационально мыслить и понимать цифровые и технологические тонкости.

Адресат программы: Программа рассчитана на учащихся 9-11 классов.

Сроки реализации программы: 1 год. Режим занятий – 1 раз в неделю по 2 академических часа, наполняемость в группе – 12-15 учащихся.

Цель программы – формирование готовности нового поколения к взаимодействию с искусственным интеллектом (ИИ).

Задачи программы:

-обучающие:

- Формирование у обучающихся понимания о развитии современных технологий ИИ, направлениях, достижениях, исследований в сфере ИИ;

- Изучение этапов реализации проектов в области ИИ;
- Изучение основных математических понятий, связанных с ИИ;
- Изучение методов получения, визуализации, обработки и исследования данных;

- Изучение алгоритмов машинного обучения;
- Изучение основ языка программирования Python;
- Изучение основных методов компьютерного зрения;
- Изучение методов обработки естественного языка;
- Получение навыков проектной деятельности.

-развивающие:

- Создание условий для развития памяти, внимания, воображения;
- Формирование 4К-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);

- Развитие системного мышления;
- Создание условий для развития самостоятельности в работе и творческой активности, умения работать в команде, умения правильно обобщать информацию, интерпретировать результаты и делать выводы;

- Формирование умения формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

- Создание условий для развития таких аналитических способностей учащихся, как умение анализировать, сопоставлять, сравнивать;

- Формирование умения выступать публично с докладами, презентациями;

- Развитие способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения.

-воспитательные:

- Воспитание чувства ответственности за порученное дело, исполнительности, аккуратности, добросовестности и дисциплинированности при выполнении работы;
- Формирование положительной мотивации к трудовой деятельности; способствовать развитию умения отстаивать свою точку зрения;
- Формирование чувства коллективизма и взаимопомощи;
- Развитие культуры взаимоотношений при работе в парах, группах, коллективе;
- Формирование информационной культуры учащихся.

Планируемые результаты освоения программы

Продуктовый(е) результат(ы) – модель машинного обучения, программный продукт.

Продуктовые результаты определяются уровнем ограничения кейса (пойми, повтори, модифицируй, сделай новое).

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность ее восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;

- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

В результате освоения программы, обучающиеся должны знать:

- Технологии, направления и достижения искусственного интеллекта (ИИ);

- Этапы реализации проектов в области ИИ;

- Основные математические понятия, связанные с ИИ;

- Методы получения, визуализации обработки и исследования данных;

- Методы и подходы машинного обучения;

- Основы языка программирования Python;

- Основные методы компьютерного зрения;

- Методы обработки естественного языка;

- Основы проектной деятельности и работы в команде.

уметь:

- Выявлять и формулировать проблему, требующую технологического решения с использованием ИИ;

- Применять методы и алгоритмы получения, визуализации, обработки, анализа и исследования данных для решения прикладных задач;

- Применять методы компьютерного зрения и обработки естественного языка для решения прикладных задач;

- Строить модели машинного обучения, оценивать их качество и интерпретировать результат;

- Использовать язык программирования Python для анализа данных и машинного обучения;

- Реализовывать проекты в области ИИ;

- Работать в команде;

- Представлять результаты проектной деятельности.

владеть:

- Основными понятиями, определениями и терминами искусственного интеллекта;

- Основными математическими понятиями, связанными с ИИ;

- Методами получения, визуализации обработки и исследования данных;
- Методами и подходами машинного обучения;
- Основами языка программирования Python;
- Основными методами компьютерного зрения;
- Методами обработки естественного языка;
- Навыками оценки и интерпретации полученных результатов;
- Навыками работы в команде;
- Навыками оформления проекта и его публичного представления.

Содержание программы

Программа предполагает постепенное расширение и углубление знаний, а также приобретение умений и навыков в области направлений искусственного интеллекта (наука о данных, компьютерное зрение и обработка естественного языка) и анализа данных большого объема.

Занятия предполагают развитие личности:

- Развитие интеллектуального потенциала обучающегося (использование личностно-ориентированного подхода; вовлечение обучающихся в проектную деятельность; развитие креативного, абстрактного, логического и системного мышления; формирование умений применять нестандартные решения; повышение у обучающихся познавательного интереса к новейшим компьютерным технологиям; развитие заинтересованности обучающихся в выполнении заданий поискового характера, в выполнении ими творческих самостоятельных работ);
- Развитие практических умений и навыков (применять язык программирования Python для сбора, визуализации, обработки, исследования и данных, методов компьютерного зрения и обработки естественного языка, построения моделей машинного обучения).

Учебно-воспитательный процесс направлен на формирование и развитие у обучающихся таких важных социально значимых качеств, как готовность к нравственному самоопределению, стремление к сохранению

и приумножению технических и культурных ценностей. Становление личности через творческое самовыражение.

Программа дополнительного образования ориентирована на систематизацию знаний и умений по курсам математики, информатики, естественнонаучных дисциплин и физики.

Объем программы составляет 72 часа.

Содержание курса представлено в составе 4 кейсов.

Учебный план

№	Название кейса	Количество часов		
		всего	теория	практика
66.	Кейс 1. Вдохновение	12	8	4
67.	Кейс 2. Приобретение знаний	24	10	14
68.	Кейс 3. Опыт	24	10	14
69.	Кейс 4. Применение знаний	12	4	8
	Итого:	72	32	40

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Сроки	Формы аттестации/контроля
Вдохновение (12 часов)			
55.	Искусственный интеллект и новые технологии	Октябрь	Опрос
56.	Мотивация	Октябрь	Опрос
57.	Примеры	Октябрь	Практическая работа
58.	Постановка цели	Октябрь	Практическая работа
59.	Возможности	Ноябрь	Опрос
60.	Трудности	Ноябрь	Опрос
Приобретение знаний (24 часа)			
1.	Знакомство с этапами реализации проектов в области ИИ	Ноябрь	Опрос
2.	Введение в математические методы	Ноябрь-декабрь	Опрос
3.	Получение и исследование данных	Декабрь	Практическая работа
4.	Моделирование данных	Декабрь	Практическая работа
5.	Нейросети	Декабрь	Практическая работа
6.	Основы Python для анализа и обработки данных	Январь	Практическая работа
7.	Компьютерное зрение	Февраль	Практическая работа
8.	Обработка естественного языка	Февраль	Практическая работа
Опыт (24 часа)			
1.	Импорт и обработка данных	Март	Практическая работа
2.	Методы машинного обучения	Март	Практическая работа

3.	Основные методы компьютерного зрения	Апрель	Практическая работа
4.	Сбор и обработка данных для обработки естественного языка (NLP)	Апрель	Практическая работа
5.	Классификация для NLP	Апрель	Практическая работа
6.	Создание чат-бота	Апрель	Практическая работа
Применение знаний (12 часов)			
53.	Примеры использования ИИ и этапы реализации проекта в области ИИ	Май	Опрос
54.	Предварительная оценка проекта	Май	Опрос
55.	Получение, исследование, моделирование и оценка данных	Май	Практическая работа
56.	Развертывание решения в области ИИ	Май	Практическая работа
57.	Трудности при работе с проектами в области ИИ	Июнь	Практическая работа
58.	Работа над проектом. Презентация проекта.	Июнь	Защита проекта
Итого:		72 часа	

Тематическое содержание программы

Кейс 1. Вдохновение

Как будут развиваться технологии в будущем?

- Обучающиеся получают вводную информацию об истории микросхем и о том, чего к настоящему времени удалось достичь компьютерным технологиям: познакомятся с различными новыми технологиями, такими как 5G, квантовые вычисления и беспилотные автомобили.
- Обучающиеся сыграют в игры с использованием искусственного интеллекта и узнают о трех основных предметных областях ИИ, обсудят примеры использования ИИ дома и в школе, способы использования ИИ, позволяющие решать социальные проблемы или помогать в достижении Целей в области устойчивого развития.
- Обучающиеся узнают о системном мышлении, разберут сложные социальные проблемы в ходе анализа заранее подготовленных примеров, оценят какие социальные последствия могут быть от использования ИИ с точки зрения трудовой занятости, этики, конфиденциальности, неравенства, социальной интеграции и необъективности.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 12 часов / 6 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий и т.д.).

Кейс 2. Приобретение знаний

Как реализуются успешные проекты в области искусственного интеллекта? Какие математические методы и языки программирования необходимо знать и использовать для реализации проектов в области ИИ? Какие методы используются для проектов науки о данных, компьютерного зрения и обработки естественного языка?

- Описание этапов реализации проекта в области ИИ. Краткое описание процесса предварительной оценки проблем. Обсуждение потенциальных выгод и рисков (технологических, социальных, этических) при использовании ИИ для решения какой-либо проблемы.

- Изучение основных математических понятий, связанных с понятиями ИИ, которые рассматриваются в рамках курса. Объяснение важности визуализации данных. Обсуждение вопросов конфиденциальности, связанных с получением данных. Объяснение возможных способов сбора данных.

- Объяснение важности больших данных и предварительной обработки/очистки данных для ИИ. Описание того, как работают деревья решений. Эксперимент в виде создания физической «модели ИИ», способной классифицировать изображения. Нейронные сети.

- Знакомство с языком программирования Python и его возможностями для анализа данных и машинного обучения.

- Объяснение того, как компьютеры анализируют изображения и представляют их в виде матрицы. Описание различных алгоритмов компьютерного зрения и потенциальных вариантов их использования. Описание сверточной нейронной сети.

- Описание разницы между естественным и формальным языком. Описание этапов обработки данных на естественном языке. Объяснение методов и алгоритмов, применяемых для обработки естественного языка.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 24 часа / 12 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий и т.д.).

Кейс 3. Опыт

Глубокое погружение в ИИ через практику и решение технических задач. В модуле обучение возможен выбор одного из трех направлений: наука о данных, машинное обучение, машинное зрение. Написание программ на языке Python является сквозным элементом каждого из направлений.

- Знакомство с различными алгоритмами машинного обучения. Сравнение моделей машинного обучения. Применение и оценка модели. Решение задач по анализу и обработке данных. Реализация различных алгоритмов для решения задач по анализу и обработке данных.

- Знакомство с моделями компьютерного зрения. Обучение модели компьютерного зрения. Модификация модели для повышения точности / эффективности.

- Знакомство с обработкой естественного языка. Изучение механизмов сбора данных. Обработка данных для распознавания языка. Знакомство со средствами обучения алгоритмов NLP. Обучение модели NLP. Создание приложения для распознавания языка. Создание чат-бота.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 24 часа / 12 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий и т.д.).

Кейс 4. Применение знаний

Создание социально направленных проектов с использованием элементов искусственного интеллекта.

- Формирование понимания того, как социальные вопросы разбираются и обрабатываются в течение различных этапов реализации проекта в области ИИ, и на их основе разрабатывается решение.
- Получение данных в полевых исследованиях. Поиск актуальных данных из открытых источников.
- Исследование данных, выявление закономерностей и аномалий, проверка гипотез и допущений. Доступ к библиотекам визуализации.
- Построение моделей машинного обучения.
- Оценка обратной связи и окончательная доработка решений в области ИИ.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 12 часов / 6 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий и т.д.).

Формы подведения итогов реализации программы

Подведение итогов реализуется в рамках презентации и защиты результатов выполнения индивидуальных и групповых проектов.

Формы демонстрации результатов обучения

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации проектов командами и последующих ответов, выступающих на вопросы наставника и других команд.

Методическое обеспечение программы

Приемы и методы организации образовательного процесса отражены в условиях его реализации:

- структуризация учебного материала: визуализация мыслительного процесса; построение структурно-логических схем; построение таблиц; отбор ключевых понятий;

- применение дидактических средств: наглядности, литературных источников, дидактических материалов, таблиц, схем и др.;

- организационные: привлечение внимания; постановка задач; объяснение затруднений; оценивание; организация самостоятельной работы;

- активизация учебно-познавательной деятельности: проблемный вопрос; переадресация вопроса; занимательное задание; организация обсуждения; организация игровых моментов; создание ситуаций успеха;

- итерационный метод обучения можно применить как при изложении лекционного материала, так и в процессе выполнения практических заданий.

- метод системной динамики заключается в создании в сознании обучающегося интуитивных картин поведения объектов или систем реального мира. Применение данного метода способствуют формированию ментальных схем, отражающих алгоритмические действия;

- метод динамической визуализации информации и знаний включает всебя: комплекс учебной информации; визуальные способы ее предъявления; визуально-технические средства передачи информации; набор психологических приемов использования и развития визуального мышления в процессе обучения;

- метод поэтапного формирования умственных действий способствует формированию у обучающихся знаний по программированию и навыкам алгоритмического и системного мышления;

- проектно-исследовательский метод заключается в достижении дидактической цели через детальную разработку реальной проблемы, которая должна завершиться определенным практическим результатом, оформленным в виде проекта с использованием информационных технологий.

Характеристика учебно-

методического комплекса технического оснащения

Рабочее место обучающегося: ПК/ноутбук на базе процессора Intel® Core™ (не менее IntelCore i5-4590).

Рабочее место наставника: ноутбук: процессор ПК/ноутбук на базе процессора Intel® Core™ (не менее IntelCore i5-4590), графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970.

Программное обеспечение:

- Windows* 10 (64 bit);
- Браузер Google Chrome;
- Python 3.7;
- Open Vino;
- Anaconda;
- Jupyter Notebook;
- Google Colaboratory.

Оборудование:

- Интерактивный комплект Newline TruTouch TT-7519RS
вычислительный модуль S062
- Флипчарт 2*3 ecoPorchart TF01 ECO 70*100см на треноге
- Доска магнитно-маркерная настенная 2*3 TSA1510 лак 100*150см
- Ноутбуки

Список литературы

Список рекомендованной литературы для преподавателя:

Основная:

1. Грас Дж. Data Science. Наука о данных с нуля. – СПб: БХВ-Петербург, 2017. – 336 с.
2. Вандер П. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение. – СПб.: Питер, 2018. – 576 с.

3. Силен Д., Мейсман А., Али М. Основы Data Science и Big Data. Python и наука о данных. – СПб: Питер, 2017. – 336 с.

4. Джоши П. Искусственный интеллект с примерами на Python. – СПб.: ООО "Диалектика", 2019. -448 с.

Дополнительная:

1. Хейдт М. Изучаем pandas. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 438 с.

2. Джоши П. Искусственный интеллект с примерами на Python. – СПб.: ООО "Диалектика", 2019. -448 с.

Список рекомендованной литературы для обучающихся:

Основная:

1. Грас Дж. Data Science. Наука о данных с нуля. – СПб: БХВ-Петербург, 2017. – 336 с.

2. Джоши П. Искусственный интеллект с примерами на Python. – СПб.: ООО "Диалектика", 2019. -448 с.

3. Рашид Т. Создаем нейронную сеть. – М.: Альфа-книга, 2017. – 272 с.

Дополнительная:

1. Рашка С. Python и машинное обучение. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 418 с.

2. Хейдт М. Изучаем pandas. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 438 с.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**
«Алтайский государственный университет»

Утверждено:
на заседании Ученого совета
ФГБОУ ВО «Алтайский
государственный университет»
протокол № от

Рабочая программа дополнительного образования
«Технологии искусственного интеллекта для каждого»
в рамках направления
«Детский университет»
на 2021-2022 учебный год

Составитель:
Кротова О.С. , преподаватель кафедры
теоретической кибернетики и
прикладной математики

Барнаул, 2021

Пояснительная записка

Актуальность: В эпоху цифровизации – внедрения современных цифровых технологий в различные сферы человеческой деятельности, объем генерируемых человечеством цифровых данных непрерывно растет. Технологии искусственного интеллекта (ИИ) позволяют «научить» компьютеры выполнению определенных задач с помощью обработки большого объема данных и выявления в них закономерностей. Искусственный интеллект позволяет компьютерам обучаться на собственном опыте, адаптироваться к задаваемым параметрам и выполнять те задачи, которые раньше были под силу только человеку. Направления ИИ (наука о данных, обработка естественного языка, компьютерное зрение) активно развиваются и используются в различных областях человеческой деятельности. Искусственный интеллект – технология не только настоящего, но и будущего, поэтому навыки взаимодействия и разработки ИИ необходимы будущим представителям как технических, так и нетехнических профессий.

Отличительная особенность данной образовательной программы: Обучение и подготовка школьников к жизни в цифровом обществе – одна из основных задач глобальной стратегии Intel. Подобные программы успешно работают в Южной Корее, Индии, Польше, Германии и Сингапуре. Инициатива разработана для школьников старше 13 лет. Уроки строятся на трех принципах: вариативность, ориентация на современные технологии и проектный подход. В итоге дети получают навыки, которые помогут им работать в команде, рационально мыслить и понимать цифровые и технологические тонкости.

Адресат программы: Программа рассчитана на учащихся 7-8 классов.

Сроки реализации программы: 1 год. Режим занятий – 1 раз в неделю по 2 академических часа, наполняемость в группе – 12-15 учащихся.

Цель программы – формирование готовности нового поколения к взаимодействию с искусственным интеллектом (ИИ).

Задачи программы:

-обучающие:

- Формирование у обучающихся понимания о развитии современных технологий ИИ, направлениях, достижениях, исследований в сфере ИИ;

- Изучение этапов реализации проектов в области ИИ;
- Изучение основных математических понятий, связанных с ИИ;
- Изучение методов получения, визуализации, обработки и исследования данных;

- Изучение алгоритмов машинного обучения;
- Изучение основ языка программирования Python;
- Изучение основных методов компьютерного зрения;
- Изучение методов обработки естественного языка;
- Получение навыков проектной деятельности.

-развивающие:

- Создание условий для развития памяти, внимания, воображения;
- Формирование 4К-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);

- Развитие системного мышления;
- Создание условий для развития самостоятельности в работе и творческой активности, умения работать в команде, умения правильно обобщать информацию, интерпретировать результаты и делать выводы;

- Формирование умения формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

- Создание условий для развития таких аналитических способностей учащихся, как умение анализировать, сопоставлять, сравнивать;

- Формирование умения выступать публично с докладами, презентациями;

- Развитие способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения.

-воспитательные:

- Воспитание чувства ответственности за порученное дело, исполнительности, аккуратности, добросовестности и дисциплинированности при выполнении работы;
- Формирование положительной мотивации к трудовой деятельности; способствовать развитию умения отстаивать свою точку зрения;
- Формирование чувства коллективизма и взаимопомощи;
- Развитие культуры взаимоотношений при работе в парах, группах, коллективе;
- Формирование информационной культуры учащихся.

Планируемые результаты освоения программы

Продуктовый(е) результат(ы) – модель машинного обучения, программный продукт.

Продуктовые результаты определяются уровнем ограничения кейса (пойми, повтори, модифицируй, сделай новое).

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность ее восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;

- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

В результате освоения программы, обучающиеся должны знать:

- Технологии, направления и достижения искусственного интеллекта (ИИ);

- Этапы реализации проектов в области ИИ;

- Основные математические понятия, связанные с ИИ;

- Методы получения, визуализации обработки и исследования данных;

- Методы и подходы машинного обучения;

- Основы языка программирования Python;

- Основные методы компьютерного зрения;

- Методы обработки естественного языка;

- Основы проектной деятельности и работы в команде.

уметь:

- Выявлять и формулировать проблему, требующую технологического решения с использованием ИИ;

- Применять методы и алгоритмы получения, визуализации, обработки, анализа и исследования данных для решения прикладных задач;

- Применять методы компьютерного зрения и обработки естественного языка для решения прикладных задач;

- Строить модели машинного обучения, оценивать их качество и интерпретировать результат;

- Использовать язык программирования Python для анализа данных и машинного обучения;

- Реализовывать проекты в области ИИ;

- Работать в команде;

- Представлять результаты проектной деятельности.

владеть:

- Основными понятиями, определениями и терминами искусственного интеллекта;

- Основными математическими понятиями, связанными с ИИ;

- Методами получения, визуализации обработки и исследования данных;
- Методами и подходами машинного обучения;
- Основами языка программирования Python;
- Основными методами компьютерного зрения;
- Методами обработки естественного языка;
- Навыками оценки и интерпретации полученных результатов;
- Навыками работы в команде;
- Навыками оформления проекта и его публичного представления.

Содержание программы

Программа предполагает постепенное расширение и углубление знаний, а также приобретение умений и навыков в области направлений искусственного интеллекта (наука о данных, компьютерное зрение и обработка естественного языка) и анализа данных большого объема.

Занятия предполагают развитие личности:

- Развитие интеллектуального потенциала обучающегося (использование личностно-ориентированного подхода; вовлечение обучающихся в проектную деятельность; развитие креативного, абстрактного, логического и системного мышления; формирование умений применять нестандартные решения; повышение у обучающихся познавательного интереса к новейшим компьютерным технологиям; развитие заинтересованности обучающихся в выполнении заданий поискового характера, в выполнении ими творческих самостоятельных работ);
- Развитие практических умений и навыков (применять язык программирования Python для сбора, визуализации, обработки, исследования и данных, методов компьютерного зрения и обработки естественного языка, построения моделей машинного обучения).

Учебно-воспитательный процесс направлен на формирование и развитие у обучающихся таких важных социально значимых качеств, как готовность к нравственному самоопределению, стремление к сохранению

и приумножению технических и культурных ценностей. Становление личности через творческое самовыражение.

Программа дополнительного образования ориентирована на систематизацию знаний и умений по курсам математики, информатики, естественнонаучных дисциплин и физики.

Объем программы составляет 72 часа.

Содержание курса представлено в составе 4 кейсов.

Учебный план

№	Название кейса	Количество часов		
		всего	теория	практика
70.	Кейс 1. Вдохновение	12	8	4
71.	Кейс 2. Приобретение знаний	24	10	14
72.	Кейс 3. Опыт	24	10	14
73.	Кейс 4. Применение знаний	12	4	8
	Итого:	72	32	40

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Сроки	Формы аттестации/контроля
Вдохновение (12 часов)			
61.	Искусственный интеллект и новые технологии	Октябрь	Опрос
62.	Мотивация	Октябрь	Опрос
63.	Примеры	Октябрь	Практическая работа
64.	Постановка цели	Октябрь	Практическая работа
65.	Возможности	Ноябрь	Опрос
66.	Трудности	Ноябрь	Опрос
Приобретение знаний (24 часа)			
9.	Знакомство с этапами реализации проектов в области ИИ	Ноябрь	Опрос
10.	Введение в математические методы	Ноябрь-декабрь	Опрос
11.	Получение и исследование данных	Декабрь	Практическая работа
12.	Моделирование данных	Декабрь	Практическая работа
13.	Нейросети	Декабрь	Практическая работа
14.	Основы Python для анализа и обработки данных	Январь	Практическая работа
15.	Компьютерное зрение	Февраль	Практическая работа
16.	Обработка естественного языка	Февраль	Практическая работа
Опыт (24 часа)			
7.	Импорт и обработка данных	Март	Практическая работа
8.	Методы машинного обучения	Март	Практическая работа

9.	Основные методы компьютерного зрения	Апрель	Практическая работа
10.	Сбор и обработка данных для обработки естественного языка (NLP)	Апрель	Практическая работа
11.	Классификация для NLP	Апрель	Практическая работа
12.	Создание чат-бота	Апрель	Практическая работа
Применение знаний (12 часов)			
59.	Примеры использования ИИ и этапы реализации проекта в области ИИ	Май	Опрос
60.	Предварительная оценка проекта	Май	Опрос
61.	Получение, исследование, моделирование и оценка данных	Май	Практическая работа
62.	Развертывание решения в области ИИ	Май	Практическая работа
63.	Трудности при работе с проектами в области ИИ	Июнь	Практическая работа
64.	Работа над проектом. Презентация проекта.	Июнь	Защита проекта
Итого:		72 часа	

Тематическое содержание программы

Кейс 1. Вдохновение

Как будут развиваться технологии в будущем?

- Обучающиеся получают вводную информацию об истории микросхем и о том, чего к настоящему времени удалось достичь компьютерным технологиям: познакомятся с различными новыми технологиями, такими как 5G, квантовые вычисления и беспилотные автомобили.
- Обучающиеся сыграют в игры с использованием искусственного интеллекта и узнают о трех основных предметных областях ИИ, обсудят примеры использования ИИ дома и в школе, способы использования ИИ, позволяющие решать социальные проблемы или помогать в достижении Целей в области устойчивого развития.
- Обучающиеся узнают о системном мышлении, разберут сложные социальные проблемы в ходе анализа заранее подготовленных примеров, оценят какие социальные последствия могут быть от использования ИИ с точки зрения трудовой занятости, этики, конфиденциальности, неравенства, социальной интеграции и необъективности.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 12 часов / 6 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий и т.д.).

Кейс 2. Приобретение знаний

Как реализуются успешные проекты в области искусственного интеллекта? Какие математические методы и языки программирования необходимо знать и использовать для реализации проектов в области ИИ? Какие методы используются для проектов науки о данных, компьютерного зрения и обработки естественного языка?

- Описание этапов реализации проекта в области ИИ. Краткое описание процесса предварительной оценки проблем. Обсуждение потенциальных выгод и рисков (технологических, социальных, этических) при использовании ИИ для решения какой-либо проблемы.

- Изучение основных математических понятий, связанных с понятиями ИИ, которые рассматриваются в рамках курса. Объяснение важности визуализации данных. Обсуждение вопросов конфиденциальности, связанных с получением данных. Объяснение возможных способов сбора данных.

- Объяснение важности больших данных и предварительной обработки/очистки данных для ИИ. Описание того, как работают деревья решений. Эксперимент в виде создания физической «модели ИИ», способной классифицировать изображения. Нейронные сети.

- Знакомство с языком программирования Python и его возможностями для анализа данных и машинного обучения.

- Объяснение того, как компьютеры анализируют изображения и представляют их в виде матрицы. Описание различных алгоритмов компьютерного зрения и потенциальных вариантов их использования. Описание сверточной нейронной сети.

- Описание разницы между естественным и формальным языком. Описание этапов обработки данных на естественном языке. Объяснение методов и алгоритмов, применяемых для обработки естественного языка.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 24 часа / 12 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий и т.д.).

Кейс 3. Опыт

Глубокое погружение в ИИ через практику и решение технических задач. В модуле обучение возможен выбор одного из трех направлений: наука о данных, машинное обучение, машинное зрение. Написание программ на языке Python является сквозным элементом каждого из направлений.

- Знакомство с различными алгоритмами машинного обучения. Сравнение моделей машинного обучения. Применение и оценка модели. Решение задач по анализу и обработке данных. Реализация различных алгоритмов для решения задач по анализу и обработке данных.

- Знакомство с моделями компьютерного зрения. Обучение модели компьютерного зрения. Модификация модели для повышения точности / эффективности.

- Знакомство с обработкой естественного языка. Изучение механизмов сбора данных. Обработка данных для распознавания языка. Знакомство со средствами обучения алгоритмов NLP. Обучение модели NLP. Создание приложения для распознавания языка. Создание чат-бота.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 24 часа / 12 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий и т.д.).

Кейс 4. Применение знаний

Создание социально направленных проектов с использованием элементов искусственного интеллекта.

- Формирование понимания того, как социальные вопросы разбираются и обрабатываются в течение различных этапов реализации проекта в области ИИ, и на их основе разрабатывается решение.
- Получение данных в полевых исследованиях. Поиск актуальных данных из открытых источников.
- Исследование данных, выявление закономерностей и аномалий, проверка гипотез и допущений. Доступ к библиотекам визуализации.
- Построение моделей машинного обучения.
- Оценка обратной связи и окончательная доработка решений в области ИИ.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 12 часов / 6 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий и т.д.).

Формы подведения итогов реализации программы

Подведение итогов реализуется в рамках презентации и защиты результатов выполнения индивидуальных и групповых проектов.

Формы демонстрации результатов обучения

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации проектов командами и последующих ответов, выступающих на вопросы наставника и других команд.

Методическое обеспечение программы

Приемы и методы организации образовательного процесса отражены в условиях его реализации:

- структуризация учебного материала: визуализация мыслительного процесса; построение структурно-логических схем; построение таблиц; отбор ключевых понятий;

- применение дидактических средств: наглядности, литературных источников, дидактических материалов, таблиц, схем и др.;

- организационные: привлечение внимания; постановка задач; объяснение затруднений; оценивание; организация самостоятельной работы;

- активизация учебно-познавательной деятельности: проблемный вопрос; переадресация вопроса; занимательное задание; организация обсуждения; организация игровых моментов; создание ситуаций успеха;

- итерационный метод обучения можно применить как при изложении лекционного материала, так и в процессе выполнения практических заданий.

- метод системной динамики заключается в создании в сознании обучающегося интуитивных картин поведения объектов или систем реального мира. Применение данного метода способствуют формированию ментальных схем, отражающих алгоритмические действия;

- метод динамической визуализации информации и знаний включает всебя: комплекс учебной информации; визуальные способы ее предъявления; визуально-технические средства передачи информации; набор психологических приемов использования и развития визуального мышления в процессе обучения;

- метод поэтапного формирования умственных действий способствует формированию у обучающихся знаний по программированию и навыкам алгоритмического и системного мышления;

- проектно-исследовательский метод заключается в достижении дидактической цели через детальную разработку реальной проблемы, которая должна завершиться определенным практическим результатом, оформленным в виде проекта с использованием информационных технологий.

Характеристика учебно-

методического комплекса технического оснащения

Рабочее место обучающегося: ПК/ноутбук на базе процессора Intel® Core™ (не менее IntelCore i5-4590).

Рабочее место наставника: ноутбук: процессор ПК/ноутбук на базе процессора Intel® Core™ (не менее IntelCore i5-4590), графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970.

Программное обеспечение:

- Windows* 10 (64 bit);
- Браузер Google Chrome;
- Python 3.7;
- Open Vino;
- Anaconda;
- Jupyter Notebook;
- Google Colaboratory.

Оборудование:

- Интерактивный комплект Newline TruTouch TT-7519RS
вычислительный модуль S062
- Флипчарт 2*3 ecoPorchart TF01 ECO 70*100см на треноге
- Доска магнитно-маркерная настенная 2*3 TSA1510 лак 100*150см
- Ноутбуки

Список литературы

Список рекомендованной литературы для преподавателя:

Основная:

5. Грас Дж. Data Science. Наука о данных с нуля. – СПб: БХВ-Петербург, 2017. – 336 с.
6. Вандер П. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение. – СПб.: Питер, 2018. – 576 с.

7. Силен Д., Мейсман А., Али М. Основы Data Science и Big Data. Python и наука о данных. – СПб: Питер, 2017. – 336 с.

8. Джоши П. Искусственный интеллект с примерами на Python. – СПб.: ООО "Диалектика", 2019. -448 с.

Дополнительная:

3. Хейдт М. Изучаем pandas. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 438 с.

4. Джоши П. Искусственный интеллект с примерами на Python. – СПб.: ООО "Диалектика", 2019. -448 с.

Список рекомендованной литературы для обучающихся:

Основная:

4. Грас Дж. Data Science. Наука о данных с нуля. – СПб: БХВ-Петербург, 2017. – 336 с.

5. Джоши П. Искусственный интеллект с примерами на Python. – СПб.: ООО "Диалектика", 2019. -448 с.

6. Рашид Т. Создаем нейронную сеть. – М.: Альфа-книга, 2017. – 272 с.

Дополнительная:

3. Рашка С. Python и машинное обучение. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 418 с.

4. Хейдт М. Изучаем pandas. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 438 с.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный университет»**

Утверждено:
на заседании Ученого совета
ФГБОУ ВО «Алтайский
государственный университет»
протокол № от

Рабочая программа дополнительного образования

«Технология моды»

в рамках направления

«Урок технологии»

на 2021-2022 учебный год

Составитель:

Бацына О.А., доцент кафедры

искусств,

Института гуманитарных

наук

Барнаул, 2021

Пояснительная записка

Актуальность: Современная картина мира обусловлена многими эстетическими феноменами, одним из которых является дизайн. Дизайн активно влияет на социально-культурную сферу жизни, формирование ценностных ориентиров, развивает традиции, вырабатывает новые актуальные тенденции, все больше становится важным фактором конкурентного преимущества в современных рыночных отношениях и играет важную роль в частной жизни человека. Дизайн как предметное выражение современной эстетики ярко отражается в художественном проектировании костюма. Данная тенденция формируется и интенсивно развивается в XX веке, когда изготовление костюма выходит за пределы частного заказа и становится частью промышленного производства. На смену внешней эффектности приходит удобство и комфорт, демократичность и доступность. Данные перемены меняют эстетические установки, и художественное проектирование костюма точно следует за этими преобразованиями эпохи.

Отличительная особенность образовательной программы «технология моды» - комплексный подход в обучении учащихся основам технологии моды– конструирование, моделирование и технология швейных изделий, а также индивидуальный подход к реализации требований в области проектирования одежды.

Адресат программы: Возраст детей, которые могут участвовать в реализации данной дополнительной образовательной программы, предпочтительно от 13 до 16 лет.

Сроки реализации программы: 1 год. Режим занятий – 1 раз в неделю по 2 академических часа, наполняемость в группе до 15 учащихся.

Цель программы – формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области деятельности по изготовлению одежды.

Задачи программы:

-обучающие: сформировать базовые навыки в построении чертежей женской одежды с учетом индивидуальных особенностей фигуры; привить навыки технологической деятельности в производстве одежды.

-развивающие: развивать мотивационные качества учащихся, мотивы учебной, деятельности; создать условия для развития самостоятельности в работе и творческой активности в части демонстрации и презентации авторских работ.

-воспитательные: содействовать эстетическому воспитанию учащихся в области моделирования одежды; воспитывать ответственность за результаты учебного труда, понимание его значимости.

Планируемые результаты освоения программы:

Продуктовый результат – модели текстильных изделий одежды

Личностные результаты:

- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; проявление познавательной активности в области предметной технологической деятельности;

- формирование ответственного отношения к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

- овладение элементами организации умственного и физического труда;

- развитие трудолюбия и ответственности за результаты своей деятельности; выражение желания учиться для удовлетворения перспективных потребностей;

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками; умение общаться при коллективном выполнении работ или проектов с учетом общности интересов и возможностей членов трудового коллектива;

- проявление технико-технологического и экономического мышления при организации своей деятельности;

- формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления; бережное отношение к природным и хозяйственным ресурсам;

- развитие эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера; формирование индивидуально-личностных позиций учащихся.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- самостоятельное определение цели своего обучения, постановка и формулировка для себя новых задач в учёбе и познавательной деятельности;

- алгоритмизированное планирование процесса познавательно-трудовой деятельности;

- определение адекватных имеющимся организационным и материально-техническим условиям способов решения учебной или трудовой задачи на основе заданных алгоритмов;

- комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;

- поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы;

- выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительную стоимость;

- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по созданию изделий и продуктов;

- виртуальное и натурное моделирование технических объектов, продуктов и технологических процессов; проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;

- осознанное использование речевых средств в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей;

планирование и регуляция своей деятельности; подбор аргументов, формулирование выводов по обоснованию технико-технологического и организационного решения; отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности;

- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ);

- выбор для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, интернет-ресурсы и другие базы данных;

- оценивание правильности выполнения учебной задачи, собственных возможностей ее решения; диагностика результатов познавательно-трудовой деятельности по принятым критериям и показателям; обоснование путей и средств устранения ошибок или разрешения противоречий в выполняемых технологических процессах;

- соблюдение норм и правил безопасности познавательно-трудовой деятельности и созидательного труда; соблюдение норм и правил культуры труда в соответствии с технологической культурой производства;

- оценивание своей познавательно-трудовой деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей по принятым в обществе и коллективе требованиям и принципам;

- формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- организация учебного сотрудничества и совместной деятельности с учителем и сверстниками;

- согласование и координация совместной познавательно-трудовой деятельности с другими ее участниками; объективное оценивание вклада своей познавательно-трудовой деятельности в решение общих задач коллектива;

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия.

Предметные результаты

В результате освоения программы, обучающиеся должны

знать:

- правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием.
- форму деталей кроя;
- названия деталей;
- определение долевой и уточной нити;
- волокнистый состав, свойства и качество текстильных материалов;
- физико-механические и гигиенические свойства тканей;
- современные материалы и фурнитуру;
- заправку универсального и специального оборудования;
- причины возникновения неполадок и их устранение;
- регулировку натяжения верхней и нижней нитей;
- оборудование для влажно – тепловых работ и способы ухода за ним;
- правила безопасного труда при выполнении различных видов работ и пожарной безопасности;
- современное (новейшее) оборудование;
- технологический процесс изготовления изделий;
- виды технологической обработки изделий одежды;
- ВТО деталей одежды различных ассортиментных групп;
- современные технологии обработки швейных изделий;
- технические требования к выполнению операций ВТО;

- технологические режимы ВТО деталей одежды различных ассортиментных групп;

- действующие стандарты и технические условия на швейные изделия.

уметь:

- сопоставлять наличие деталей кроя с эскизом;

- визуально определять правильность выкраивания деталей кроя;

- по эскизу определять правильность выкраивания формы деталей;

- определять волокнистый состав ткани и распознавать текстильные пороки;

- давать характеристику тканям по технологическим, механическим и гигиеническим свойствам;

- заправлять, налаживать и проводить мелкий ремонт швейного оборудования;

- пользоваться оборудованием для влажно – тепловых работ;

- соблюдать требования безопасного труда на рабочих местах и правила пожарной безопасности в мастерских;

- работать на современном оборудовании с применением средств малой механизации;

- выбирать технологическую последовательность обработки швейного изделия в соответствии с изготавливаемой моделью по разделению труда или индивидуально;

- применять современные методы обработки швейных изделий;

- читать технический рисунок;

- выполнять операции влажно – тепловой обработки (ВТО) в соответствии с нормативными требованиями;

- пользоваться инструкционно-технологическими картами;

- пользоваться техническими условиями (ТУ), отраслевыми стандартами (ОСТ), государственными стандартами (ГОСТ);

иметь практический опыт:

- изготовления швейных изделий

- работы с эскизами;
- распознавания составных частей деталей изделий и их конструкций;
- определения свойств, применяемых материалов;
- работы на различном швейном оборудовании с применением средств малой механизации;
- поиска оптимальных способов обработки швейных изделий различных ассортиментных групп;
- выполнения влажно – тепловых работ;
- поиска информации нормативных документов;

Содержание программы

Программа предполагает постепенное расширение знаний и их углубление, а также приобретение умений в области художественного проектирования одежды.

Занятия предполагают развитие личности:

- развитие интеллектуального потенциала обучающегося (владение алгоритмами и методами решения технических и технологических задач; ориентирование в видах и назначении методов получения и преобразования материалов, энергии, информации, объектов живой природы и социальной среды, а также в соответствующих технологиях общественного производства и сферы услуг; ориентирование в видах, назначении материалов, инструментов и оборудования, применяемых в технологических процессах; использование общенаучных знаний в процессе осуществления рациональной технологической деятельности; навык рационального подбора учебной и дополнительной технической и технологической информации для изучения технологий, проектирования и создания объектов труда; владение кодами, методами чтения и способами графического представления технической, технологической и инструктивной информации; владение методами творческой деятельности; применение элементов прикладной экономики при обосновании технологий и проектов);

- развитие практических умений и навыков (умение организовывать рабочее место с учётом требований эргономики и научной организации труда; умение проводить необходимые опыты и исследования при подборе материалов и проектировании объекта труда; умение подбирать материалы с учётом характера объекта труда и технологии; умение подбирать инструменты и оборудование с учётом требований технологии и имеющихся материально-энергетических ресурсов; умение анализировать, разрабатывать и/или реализовывать прикладные технические проекты; умение анализировать, разрабатывать и/или реализовывать технологические проекты, предполагающие оптимизацию технологии; умение обосновывать разработки материального продукта на основе самостоятельно проведённых исследований спроса потенциальных потребителей; умение разрабатывать план возможного продвижения продукта на региональном рынке; навыки конструирования механизмов, машин, автоматических устройств, простейших роботов с помощью конструкторов; навыки построения технологии и разработки технологической карты для исполнителя; навыки выполнения технологических операций с соблюдением установленных норм, стандартов, ограничений, правил безопасности труда; умение проверять промежуточные и конечные результаты труда по установленным критериям и показателям с использованием контрольных измерительных инструментов и карт пооперационного контроля; способность нести ответственность за охрану собственного здоровья; знание безопасных приёмов труда, правил пожарной безопасности, санитарии и гигиены; ответственное отношение к трудовой и технологической дисциплине; умение выбирать и использовать коды и средства представления технической и технологической информации и знаковых систем (текст, таблица, схема, чертёж, эскиз, технологическая карта и др.) в соответствии с коммуникативной задачей, сферой и ситуацией общения; умение документировать результаты труда и проектной деятельности с учётом экономической оценки).

Учебно-воспитательный процесс направлен на формирование и развитие у обучающихся таких важных социально значимых качеств, как готовность к нравственному самоопределению, стремление к сохранению и приумножению технических, культурных и исторических ценностей, становление личности через творческое самовыражение.

Программа дополнительного образования ориентирована на систематизацию знаний и умений по курсу «Технология моды»

Объём программы составляет 72 часа в год, продолжительность - 2 года

Содержание курса представлено в составе 5 кейсов.

Учебный план

№	Название кейса	Количество часов		
		всего	теория	практика
74.	Кейс 1. Характеристика внешней формы тела человека. Системы конструирования одежды.	16	4	12
75.	Кейс 2. Ручные работы. Машинные работы. Влажно - тепловая обработка.	4	2	2
76.	Кейс 3. Обработка деталей швейных изделий и узлов.	4	2	2
77.	Кейс 4. Последовательность обработки женского платья	12	4	8
78.	Кейс 5. Основы художественного проектирования одежды	36	8	28
	Итого:	72	20	52

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Сроки	Формы аттестации/контроля
Кейс 1. Характеристика внешней формы тела человека. Системы конструирования одежды. 16ч			
67.	Общие сведения од одежде. Ассортимент и классификация. Соблюдение требований по охране труда в швейной мастерской	октябрь	опрос, практическая работа
68.	Тотальные (общие) морфологические признаки, определяющие внешнюю форму тела человека: длина тела (рост), обхват груди, масса тела. Пропорции, телосложение, осанка. Антропометрические исследования. Приемы и способы обследования фигуры человека. Антропометрические точки и плоскости. Размерная характеристика тела человека. Система размерных признаков тела человека	октябрь	практическая работа
69.	Единый метод конструирование одежды по индивидуальным заказам населения. Система прибавок, припусков, допусков. Классификация и обозначение прибавок, припусков, допусков. Обмер фигуры.	октябрь	практическая работа
70.	Система обозначений конструктивных точек и отрезков.	октябрь	практическая работа
71.	Построение основы базовой конструкции (БК) плечевого изделия на типовую женскую фигуру.	октябрь	практическая работа
72.	Конструктивные особенности различных силуэтов одежды	октябрь	практическая работа
73.	Оформление боковых линий и средней линии спинки в изделиях различных силуэтов	ноябрь	практическая работа
74.	Оформление борта, лацкана, петель в однобортных и двубортных изделиях. Оформление карманов.	ноябрь	практическая работа
75.	Классификация воротников.	ноябрь	практическая работа
76.	Виды втачных рукавов.	ноябрь	практическая работа
77.	Последовательность намелки деталей кроя плечевого изделия с учетом особенностей телосложения. Особенности раскроя ткани при изготовлении по индивидуальным заказам.	ноябрь	презентация результатов
Кейс 2. Ручные работы. Машинные работы. Влажно - тепловая обработка. 4ч			

1.	Ручные работы Организация рабочего места. Инструменты и приспособления для ручных работ. Технические параметры элементов ниточных соединений.	декабрь	опрос, практическая работа
2.	Ручные строчки. ТУ на выполнение. Назначение и применение. Терминология ручных работ. Приёмы пришивания пуговиц, крючков. Выполнение петель. Технические условия при выполнении ручных работ.	декабрь	опрос, практическая работа
3.	Машинные работы. Организация рабочего места. Классификация машинных швов. Виды машинных строчек. ТУ на выполнение. Назначение и применение.	декабрь	опрос, практическая работа
4.	Соединительные швы. ТУ на выполнение.	декабрь	опрос, практическая работа
5.	Краевые швы. ТУ на выполнение.	декабрь	опрос, практическая работа
6.	Отделочные швы. ТУ на выполнение. Терминология машинных работ.	декабрь	опрос, практическая работа
7	Влажно - тепловая обработка. Организация рабочего места. Сущность и назначение ВТО. Режимы ВТО. ТУ на выполнение влажно - тепловых работ. Терминология ВТО. Факторы, влияющие на ВТО. Основные направления совершенствования швейных изделий.	декабрь	опрос, практическая работа
Кейс 3. Обработка деталей швейных изделий и узлов. 4ч			
1.	Обработка мелких деталей. Обработка вытачек. Кокетки. Складки. Рельефы. Подрезы. Отделка деталей.	январь	практическая работа
2.	Обработка прорезных карманов. Обработка накладных карманов. Обработка карманов в швах.	январь	практическая работа
3.	Обработка застёжек.	январь	практическая работа
4.	Обработка воротников.	январь	практическая работа
Кейс 4. Последовательность обработки женского платья 12ч			
1.	Осноровка деталей кроя и обработка мелких деталей женского платья	февраль	практическая работа
2.	Обработка полочки женского платья	февраль	практическая работа
3.	Обработка спинки женского платья	февраль	практическая работа

4.	Обработка плечевых, боковых срезов женского платья Обработка рукавов женского платья	февраль	практическая работа
5.	Обработка горловины женского платья, втачивание рукава в пройму.	март	практическая работа
6.	Обработка низа, окончательная обработка изделия.	март	практическая работа
7.	Окончательная обработка изделия. Контроль качества.	март	практическая работа
8.	Подготовка моделей к демонстрации	март	презентация результатов

Кейс 5. Основы художественного проектирования одежды 36ч

1.	Тенденции моды	март	практическая работа
2.	Коллекции в художественном проектировании	март	практическая работа
3.	Эскизирование	апрель	практическая работа
4.	Авторское эскизирование коллекции	апрель	практическая работа
5.	Выбор моделей для коллекции	апрель	практическая работа
6.	Конфекционирование материалов для коллекции	апрель	практическая работа
7.	Выбор основного материала	май	практическая работа
8.	Выбор вспомогательных материалов	май	практическая работа
9.	Выбор фурнитуры и дополнений	май	практическая работа
10.	Построение БК моделей коллекции	май	практическая работа
11.	Построение МК моделей коллекции	июнь	практическая работа
12.	Раскрой моделей коллекции	июнь	практическая работа
13.	Изготовление моделей коллекции	июнь	практическая работа
14.	Окончательная обработка изделий. Контроль качества. Подготовка моделей к демонстрации	июнь	практическая работа презентация результатов
Итого:		72 часа	

Тематическое содержание программы

Кейс 1. Характеристика внешней формы тела человека. Системы конструирования одежды.

Описание проблемной ситуации: знакомство с основными понятиями в области художественного проектирования одежды. Определение индивидуальных размерных признаков - тотальные (общие) морфологические признаки, определяющие внешнюю форму тела человека: длина тела (рост), обхват груди, масса тела; пропорции, телосложение, осанка; приемы и способы обследования фигуры человека. Определение антропометрических точек и плоскостей.

Категория кейса - вводный

Место кейса в структуре модуля - базовый

Количество учебных часов, на которые рассчитан кейс – 16

Кейс 2. Ручные работы. Машинные работы. Влажно - тепловая обработка.

Описание проблемной ситуации: изучить различные виды работ при изготовлении одежды; обобщить изученный опыт по организации рабочего места для выполнения различных работ; ознакомиться с терминологией.

Категория кейса - вводный

Место кейса в структуре модуля - базовый

Количество учебных часов, на которые рассчитан кейс – 4

Кейс 3. Обработка деталей швейных изделий и узлов.

Описание проблемной ситуации: Отработать основные элементы обработки швейных изделий и узлов на образцах тканей.

Категория кейса - вводный

Место кейса в структуре модуля - базовый

Количество учебных часов, на которые рассчитан кейс – 4

Кейс 4. Последовательность обработки женского платья

Описание проблемной ситуации: разработка технологической карты на последовательность обработки женского платья

Категория кейса - вводный

Место кейса в структуре модуля - базовый

Количество учебных часов, на которые рассчитан кейс – 12

Кейс 5. Основы художественного проектирования одежды.

Описание проблемной ситуации: разработка коллекции моделей одежды и выполнение ее в материале

Категория кейса - вводный

Место кейса в структуре модуля - углубленный

Количество учебных часов, на которые рассчитан кейс – 36

Формы подведения итогов реализации программы

Подведение итогов реализуется в рамках презентации и защиты результатов выполнения кейсов, представленных в программе (демонстрация творческих работ, участие в конкурсах).

Формы демонстрации результатов обучения

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейсов участников и, последующих ответов, выступающих на вопросы наставника.

Методическое обеспечение программы

Приемы и методы организации образовательного процесса с отражением условий его реализации:

Программа предполагает постепенное расширение знаний и их углубление, а также приобретение умений в области художественного проектирования одежды.

Занятия предполагают:

- развитие интеллектуального потенциала обучающегося (анализ, синтез, сравнение);

- развитие практических умений и навыков (эскизирование, моделирование, конструирование, макетирование, прототипирование, презентация).

Учебно-воспитательный процесс направлен на формирование и развитие у обучающихся таких важных социально значимых качеств, как готовность к нравственному самоопределению, стремление к сохранению и приумножению технических, культурных и исторических ценностей.

Характеристика учебно-методического комплекса и технического оснащения

Рабочее место обучающегося: соответствующий набор швейных принадлежностей

Рабочее место наставника: доска меловая, соответствующий набор швейных принадлежностей

Оборудование:

1. Интерактивный комплект NewlineTruTouch TT-7519RS вычислительный модуль S062
2. Флипчарт 2*3 ecoPopchart TF01 ECO 70*100см на треноге
3. Доска магнитно-маркерная настенная 2*3 TSA1510 лак 100*150см
4. Ноутбуки
5. швейные машины
6. оверлог
7. лекало

Список литературы

Список рекомендованной литературы для преподавателя:

Основная:

1. Основы технологии швейного производства. Учеб. для проф. учеб. заведений.- 5- е изд. стер.- М.: Высш. шк., 2009.- 336с.: ил.
2. Труханова А.Т. Технология женской и детской лёгкой одежды: Учеб. – М.: Высшая школа; Издательский центр «Академия», 1999. – 416 с.: ил.

3. Силаева М. А. Пошив изделий по индивидуальным заказам: учебник для нач. проф. образования.- 5- е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 528 с.

Дополнительная:

1. Практикум по производственному обучению профессии «Портной»: Учеб. пособие для нач. проф. Образования / Т.В. Могузова, Н.Н. Байкова, Е.В. Тулупова, Е. В. Стельцова. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 112 с.

2. Технология одежды. Рабочая тетрадь : Учеб. пособие для нач. проф. образования/ Т.С. Сотникова. - 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 144с.

3. Ермаков А.С. Оборудование швейных предприятий: Учебник для нач. проф. образования. – М.: ИРПО; ПрофОбрИздат,2009. – 432с.

4. Оборудование швейного производства: учебник для нач. проф. образования / С.А. Львова. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 208 с.

5. Практикум по оборудованию швейных предприятий: учеб. Пособие для нач. проф. образования / А. С. Ермаков. – 3-е изд., испр. и доп. - М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 256 с.

Список рекомендованной литературы для обучающихся:

Основная:

1. Технология швейных изделий. В 2 ч. Ч.1. : учебник для нач. проф. образования / Г. А. Крючкова. 2-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 240с.

2. Технология швейных изделий. В 2 ч. Ч.2. : учебник для нач. проф. образования / Г. А. Крючкова. 2-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 288 с.

3. Технология одежды. Практикум: учеб. пособие для нач. проф. образования / Р. К. Садыкова. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 240 с.

4. Технология одежды. В 2 ч. Ч.1. : учебник для нач. проф. образования / М. А. Силаева. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 352с.

5. Технология и материалы швейного производства: Учебник для нач. проф. образования / Г.А. Крючкова. - М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 384с.

6. Техника раскроя по индивидуальным заказам: Учебное пособие. - Ростов н/Д: Феникс, 2011. – 416с.

7. Швея, Портной лёгкого женского платья. Комплект инструкционно-технологических карт по производственному обучению. - Ростов н/Д: изд-во «Феникс», 2010. – 416с.

8. Злачевская Г.М. Шьём без примерки на нестандартную фигуру. Генетика индивидуального кроя. – М.: ЗАО Центр-полиграф, 2008. – 271с. – (Мастер-класс).

Дополнительная:

1. Берник Т.О. Как стать модельером. - Ростов н/Д: изд-во «Феникс», 2011. – 288с.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный университет»**

Утверждено:
на заседании Ученого совета
ФГБОУ ВО «Алтайский
государственный университет»
протокол № от

**Рабочая программа дополнительного образования
«Управление беспилотными летательными аппаратами»
в рамках направления
«Урок технологии»
на 2021-2022 учебный год**

Составитель:
Воробьев Д.А.,
аспирант ИНГЕО

Барнаул, 2021

Пояснительная записка

Актуальность:

На сегодняшний день программа весьма актуальна, поскольку спросу на использование БПЛА в различных видах деятельности только увеличивается и потребность внешних пилотов возрастает с каждым днем. Поскольку с помощью дронов можно оперативно и в то же время эффективно решать следующие задачи: мониторинг вс/х, геодезические работы, охранная функция, мониторинг ЧС, охранная функция и др.

Отличительная особенность данной образовательной программы:

Курс рассчитан на активных учащихся 9-11 классов, интересующихся современными технологиями. Курс включает изучение устройства БПЛА, основы полёта, правовые основы полётов, сбор и обработка данных с помощью дронов, управления БПЛА, а также их частичная сборка. После прохождения программы, обучающиеся, будут вполне готовы к выполнению реально поставленных задач.

Адресат программы: школьники 9-11 классов.

Сроки реализации программы: 1 год. Режим занятий – 1 раз в неделю по 2 академических часа, наполняемость в группе – 12-15 учащихся.

Цель программы – Сформировать навыки взаимодействия с БПЛА, а также получить полное представление о выполнении различных задач с помощью дронов.

Задачи программы:

- Познакомится с устройством БПЛА
- Изучить основы полёта
- Получить представление о правовом поле полётом в РФ.
- Сформировать навыки управления БПЛА
- Сформировать навыки сборки БПЛА
- Сформировать навыки решения практических задач с помощью БПЛА

- Выработать умения справляться с нестандартными ситуациями

Планируемые результаты освоения программы

Продуктовые результаты:

- База знаний о БПЛА
- Самостоятельно собранный квадрокоптер
- Проект офртофотоплана местности

Образовательный результат:

Обучающиеся получают теоретические и практические знания в области БПЛА, в частности:

- Устройства и обслуживания квадрокоптера
- Теория полёта БПЛА
- Программирование полёта дрона
- Действия в нестандартных ситуациях
- Полеты в режиме дистанционного управления

Содержание программы

Программа дополнительного образования ориентирована на систематизацию знаний и умений в сфере БПЛА.

Объём программы составляет 72 часа.

Содержание курса представлено в составе 3 кейса

Учебный план

№	Название кейса	Количество часов		
		всего	теория	практика
79.	Кейс 1. Основы полёта, устройство БПЛА	20	10	10
80.	Кейс 2. Конструирование дрона: полет своими руками	20	10	10
81.	Кейс 3. Летная школа, как стать профессиональным пилотом	32	12	20
	Итого:	72	32	40

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Сроки	Формы аттестации/контроля
Кейс 1. Основы полета, устройство БПЛА (20 часов)			
78.	Вводное занятие. Техника безопасности.	октябрь	Лекция
79.	Предполетная подготовка	октябрь	Лекция/практическое занятие
80.	Теория полета	октябрь	Лекция/практическое занятие
81.	Строение БПЛА и принципы управления дроном	октябрь	Лекция/практическое занятие
5.	Полетный контроллер: устройство, передача сигнала к исполнительным устройствам, обмен информацией с оператором	ноябрь	Лекция/практическое занятие
6.	Роторные моторы	ноябрь	Лекция/практическое занятие
7.	Пульты управления, датчик, камеры.	ноябрь	Лекция/практическое занятие
8.	Корпус дрона, особенности, строение	ноябрь	Лекция/практическое занятие
9.	Аккумуляторы: принципы работы, виды.	декабрь	Лекция/практическое занятие
10.	Полезная нагрузка дрона	декабрь	Лекция/практическое занятие
Кейс 2. Конструирование дрона: полет своими руками(20 часов)			
65.	Знакомство с набором, инструментами сборки	декабрь	Лекция/практическое занятие
66.	Сборка «мозга» модели	декабрь	Лекция/практическое занятие
67.	Сборка корпуса	январь	Лекция/практическое занятие
68.	Установка винтов и полезной нагрузки	январь	Лекция/практическое занятие
69.	Тестирование готовых моделей	январь	Лекция/практическое занятие

Кейс 3. Летная школа, как стать профессиональным пилотом(32 часа)			
61.	Правила и аспекты управления БПЛА	февраль	Лекция/практическое занятие
62.	Тренировочные полеты на симуляторе	февраль	Лекция/практическое занятие
63.	Нештатные ситуации		Лекция/практическое занятие
64.	Экзамен пилотом	февраль	Лекция/практическое занятие
65.	Выбор мест для полета, техника безопасности, погода и ее влияние на полеты	февраль	Лекция/практическое занятие
66.	Полеты в ограниченном пространстве	март	Лекция/практическое занятие
67.	Аэрофотосъемка местности	март	Лекция/практическое занятие
8.	Обработка материала	март	Лекция/практическое занятие
9.	Создание проекта	апрель	Лекция/практическое занятие
10.	Построение плотного облака	апрель	Лекция/практическое занятие
11.	Создание 3D моделей местности	май	Лекция/практическое занятие
12.	Создание проекта	май	Лекция/практическое занятие
13.	Выполнение проекта	июнь	Лекция/практическое занятие
14.	Защита проекта	июнь	Итоговый контроль
Итого:		72	

Тематическое содержание программы

Кейс 1. Основы полёта

Описание проблемной ситуации или феномена:

Прочитав статью о мультикоптерных системах ребята задались вопросом «Что позволяет дрону летать, и как сложная система может находится в маленьком корпусе?»

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 20 часов занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий и т.д.).

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат продуктовый	Планируемый результат образовательный
Введение	Обоснование актуальности работы над задачей кейса	Вовлекаем подростков в проблему лекцией о составных частях дрона	Вовлечение подростков в изучение беспилотных систем	Изучить строение дрона
Подготовительный	Разделение беспилотного летательного аппарата на составные части	Составляем список деталей необходимых каждому дрону	Конкретизация задач, постановка срока их реализации	Умение декомпозировать задачи
Реализационный	Исследование дронов	Исследование составных частей дронов, объединение их в единую систему	База знаний о составных частях дрона, принципы их работы, необходимости использования	Умение создавать базы знаний
Экспертный	Коммуникация с экспертным сообществом	Обсуждение результатов работы над задачей кейса. Ответы на вопросы. Рефлексия результатов. Постановка последующих целей	Получена экспертная оценка, разработан план-график дальнейшей реализации	Навыки публичных выступлений, аргументирование точки зрения

Тематическое содержание:

- «Что нас ждет?». Беседа о полетах, с пилотами и без них.
- «Лётный сленг». Разбираемся с основными определениями в аэродинамике и теории полета
- «Как летать?» Рассматриваем основные элементы летательных аппаратов, их конструкцию
- «От общего к частному». Лекция о беспилотных мультикоптерных системах.
- «Разберем подетально». Изучаем конструкцию квадрокоптеров.
- «Мозг» БПЛА. Рассматриваем работу полетного контроллера.
- Мозговой штурм «Как он поворачивает?». Рассуждаем, какими способами осуществляется перемещение в воздухе
- «Спинной мозг». Изучаем драйверы моторов
- «Что крутится?». Лекция о коллекторных и бес коллекторных моторах

Кейс 2. Конструирование дрона: полет своими руками

Описание проблемной ситуации или феномена:

Ознакомившись с основами полёта и устройством БПЛА ученики ставят для себя задачу, собственными руками собрать «беспилотник», что способствует укреплению материала и усвоению новых знаний о конструкции дрона.

Категория кейса: 2 уровень

Место кейса в структуре модуля: основной.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 20 часов / занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий и т.д.).

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат продуктовый	Планируемый результат образовательный
Введение	Обоснование актуальности работы над	Вовлекаем подростков в проблему лекцией о составных частях	Вовлечение подростков в изучение беспилотных	Изучить набора по конструированию дрона

	задачей кейса	дрона	систем	
Подготовительный	Разделение модели-конструктора беспилотного летательного аппарата на составные части	Составляем список деталей необходимых каждому дрону	Подготовительная сборка дрона	Умение декомпозировать задачи по сборке дрона
Реализационный	Собрать корпус дрона	Исследование составных частей дронов, объединение их в единую систему	База знаний о составных частях дрона, принципы их работы, необходимости использования	Умение корпус дрона
Экспертный	Получить готовы дрон.	Обсуждение результатов работы над задачей кейса. Ответы на вопросы. Рефлексия результатов. Постановка последующих целей	Получение знаний о конструкции дрона и проведения испытательных полётов	Полностью готовый дрон готовый к полётам

«Составим скелет дрона». Собираем основу дрона.

«Создаем мозг беспилотника». Изучаем и собираем внутренности дрона.

«А как он полетит?». Устанавливаем батареи и винты.

«Выставка дронов». Проводим испытательные полёты собранных дронов.

Кейс 3. Летная школа, как стать профессиональным пилотом

Описание проблемной ситуации или феномена:

Перед геологами стоит актуальная задача аэрофотосъемки местности. Они обратили внимание на автономные дроны (БПЛА), предназначенные для полетов на небольшие расстояния, без нахождения в них человека. Важное требование геологов к беспилотникам – точность и стабильность полета, включающее в себя перехват управления БПЛА в случае отказа или некорректной работы программы полета. Так же навыки пилотирования необходимы во время полевых испытаний дрона.

Управление БПЛА без приобретенных навыков может повлечь за собой поломку собственной техники, порчу чужого имущества, получение

различных травм.

Категория кейса: 2 уровень

Место кейса в структуре модуля: основной.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 32 часа.

ЭТАПЫ РЕАЛИЗАЦИИ

1. Введение. Изучение правил и аспектов управления беспилотными системами, изучение погодных условий, развертывание тренировочного полигона.
2. Подготовительный этап. Изучение работы симулятора, наблюдение за полётами.
3. Реализационный этап. Полеты на симуляторе, на тренировочном поле. Полеты вне симулятора в различных условиях окружающей среды. Аэрофотосъёмка местности. Составление ортофотоплана местности
4. Экспертный этап. Экзамен пилотов. Представления проекта съёмки.
5. Финализация кейса.

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат продуктивный	Планируемый результат образовательный
Введение	Обоснование актуальности работы над задачей кейса	Рассматриваем падения дронов, обсуждаем ошибки пилотов.	Ставим перед собой задачу научиться управлять квадрокоптером, создавать интерактивную карту местности	Присвоение зачки кейса
Подготовительный	Создание плана обучения, работы на симуляторе	Наблюдение за полетами, изучение работы на симуляторе, постановка сроков обучения	Предполетная подготовка	Умения взаимодействовать со сложными устройствами
Реализационный	Исследование дронов	Исследование составных частей дронов, объединение их в единую систему	База знаний о составных частях дрона, принципы их работы, необходимости	Умение создавать базы знаний

			использования	
Экспертный	Коммуникация с экспертным сообществом	Обсуждение результатов работы над задачей кейса. Ответы на вопросы. Рефлексия результатов. Постановка последующих целей	Получена экспертная оценка, разработан план-график дальнейшей реализации	Сдача экзамена пилота, получения навыков картографии

Тематическое содержание:

«Чистый и блестящий.» Эксплуатация и обслуживание дронов

«Что там за окном?» Изучаем погоду и ее влияние на полеты

«Стартовая площадка.» Выбор места начала полета

«Предполетная подготовка.» Техника безопасности при полетах

«Поехали!» Первый полет в ограниченной местности

«Природа с высоты. «Фото и видеосъемка полетов.

«Картография.» Строим карту полетов

«Результат на лицо.» Создание проекта местности

Формы подведения итогов реализации программы

Подведение итогов реализуется в рамках презентации и защиты результатов выполнения кейсов, представленных в программе.

Формы демонстрации результатов обучения

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений

Оборудование для реализации программы

- Интерактивный комплект NewlineTruTouch TT-7519RS вычислительный модуль S062
- Флипчарт 2*3 ecoPorchart TF01 ECO 70*100см на треноге
- Доска магнитно-маркерная настенная 2*3 TSA1510 лак 100*150см
- Ноутбуки
- Аппаратно-программный комплекс для полевого сбора геоданных GalaxyTabActivePro

- Карта памяти SDSQUNS-128G-GN6TA
- Смартфон
- Камера полупрофессиональная Планшет
- Система трекинга
- Контроллер виртуальной реальности
- Зеркальный фотоаппарат
- Программно-аппаратный комплекс для управления квадрокоптером
- Зарядное устройство
- Многофункциональный учебно-методический комплекс для сборки квадрокоптера Соех
- Квадрокоптер любительский DJI Mavic 2 Pro с пультом ДУ SmartController+ набор аксессуаров Flymoreki
- Конструктор программируемого квадрокоптера Соех
- Лазерный гравер Kimian
- Фрезерный станок ROLAND
- Линейка металлическая 50 см, BRAUBERG
- Бумага А4 для рисования и распечатки SvetoCopy, 80 г/кв. м, 500 листов
- Бумага А3 для рисования SvetoCopy, 80 г/кв. м, 500 листов
- Ватман А1 (610 x 860 мм), плотность 200 г/м², 100 листов, ГОЗНАК С-Пб
- Транспортир 10 см, Пифагор
- Клеевой пистолет MetaboKE 3000 618121000
- Циркуль КОН-I-NOOR, 122 мм
- Обжимной инструмент для коннектора BuroKS-316 (HT- 568)
- Инструмент для зачистки проводов Lanmaster (TWT-STR-UTP)
- Плоскогубцы TOPEX, 160 мм, 32D098
- Ручной лобзик тип 1 SPARTA 240205
- Ручной лобзик тип 2 SPARTA 240245

- F-образная струбцина, 200x50 мм (10/50)
- G-образная струбцина, 200 мм (10/20)
- Набор напильников 3 шт., дер. рукоятка «Мастер», 250 мм (10/20)
- Отвертка крестовая длинная GigantPH2x100 с магнитным наконечником GSPH2100
- Отвертка шлицевая длинная GigantSL 5x100 с магнитным наконечником GSSL5100
- Отвертка короткая MATRIXFusionSL6,0/Ph2 11451
- Ножницы по металлу TOPEX, 250 мм, 01A426
- Длинногубцы «Стандарт», 160 мм (6/120)
- Набор инструментов ВИХРЬ 73/6/7/4, 76 предметов
- Плоскогубцы «Мастер», 200 мм (6/60)
- Набор пинцетов тип 1 из нержавеющей стали, 4 шт.
- Бокорезы «Стандарт», 140 мм (6/120)
- Шуруповерт MakitaDF347DWE аккумуляторный, патрон быстрозажимной (кейс в комплекте)
- Универсальный набор отверток VortVTK-82, 82 предмета (жесткий кейс)
- Набор пинцетов тип 2 808-389 (3 пинцета, 1 зажим)
- Абразивная губка P100
- Абразивная губка DexterP180, 100x80x25 мм
- Защитный тент
- Бородок-добойник слесарный, 3x100 мм, КОБАЛЬТ
- Мини-кусачки Бибер торцевые, Мини 120 мм (12/120)
- Набор надфилей Viber с пластиковой ручкой, 160 мм, 6 шт.
- Набор струбцин Viber тип G (25 мм, 50 мм, 75 мм), 3 шт.
- Ремешок-хомут тип 1 150x3,5
- Ремешок-хомут тип 2 350x4,8
- Салфетка микрофибра FavoritofficeF920021

- Сверла для сверления отверстий в печатных платах тип 1 по металлу,
- 0,8 мм, быстрорежущая сталь
- Сверла для сверления отверстий в печатных платах тип 2 по металлу,
- 1,0 мм, быстрорежущая сталь
- Сверла для сверления отверстий в печатных платах тип 3 по металлу,
- 2,0 мм, быстрорежущая сталь
- Тиски для моделирования со струбциной, 60 мм
- Щипцы для зачистки проводов, в комплект входит матрица для снятия изоляции с проводов ПВХ, сечение 0,02-10 мм²
- Контейнер для мусора, 240 л
- Кассетница серии 550 в комплекте с прозрачными ячейками Org 18-1, 390x290x60 мм
- Защитная одежда (халат) антистатический Дока, классический, EZ-M130-L
- Перчатки х/б с ПВХ «Профи», 9 р-р.
- Мастихин для 3Д-принтера REC для снятия моделей
- Кювета для краски
- Брусок абразивный
- Полотна для электролобзикап/дер. чист. рез (уп. 3 шт.), 74/4 мм, T101D
- Импульсный паяльник REXANT 12-0161, 70 Вт
- Паяльная станция VakonSBK8586
- ОловоотсосOBSOLETE 9000049560
- Погружная помпа с трубкой AMP-X157
- Аммония персульфат 250 г, 2 шт.
- Набор кистей для водных красок BRAUBERG (из ворса пони круглые № 2, 4, 7), блистер
- Набор кистей BRAUBERG (синтетическая круглая № 1, 2, 5, плоская № 5, 8), блистер, 200219
- Перчатки антистатические

- Клей ПВА, 150 гр

Учебно-методическое обеспечение программы

В произвольной форме приводятся сведения об используемых в учебном процессе:

- электронных ресурсах;
 - профильной литературе;
 - печатных раздаточных материалов для обучающихся и т.д.
1. Белинская Ю.С.. Реализация допустимых маневров четырехдвигательного вертолета [Электронный ресурс]
 2. Канатников Л.Н., Крищенко АЛ, Ткачев С.Б.. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости [Электронный ресурс]

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Яценков, В.А. 1-ый первый квадрокоптер: теория и практика / В.А. Яценков. ВГУ, 2016.
2. Килби, Т. Дроны с нуля / Т. Килби. ВГУ, 2016.
3. Шамаю, Г. Теория дрона / Г. Шамаю. Ад Маргинем, 2020.
4. Суомалайнен, А. Беспилотники: автомобили, дроны, мультикоптеры / А. Суомалайнен. ДМК-Пресс. 2018.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**
«Алтайский государственный университет»

Утверждено:
на заседании Ученого совета
ФГБОУ ВО «Алтайский
государственный университет»
протокол № от

Рабочая программа дополнительного образования

«Загадки биологии»

в рамках направления

«Урок биологии»

на 2021-2022 учебный год

Составитель:

Сперанская Н. Ю., к.б.н.,
доцент кафедры ботаники

Барнаул, 2021

Пояснительная записка

Актуальность: Биология как учебный предмет – неотъемлемая составная часть естественнонаучного образования на всех ступенях обучения. Особенностью биологии является не только то, что она позволяет лучше узнать окружающую природу, но и то, что она служит основой для медицины, сельского хозяйства, биотехнологии, экологии, занимающих все более важную роль в нашей повседневной жизни. В профильных классах обучение биологии в значительной степени ориентируется на подготовку и успешное прохождение Единого государственного экзамена, который обеспечивает поступление в высшие учебные заведения и большая часть получаемой информации носит преимущественно теоретический характер. В тоже время мотивированные на биологические специальности школьники, прежде всего, хотят найти себя в прикладных областях биологии. Также в современном мире от специалистов требуются не только предметные знания, но и гибкие компетенции. Таким образом, актуальность разработки данной рабочей программы обусловлена необходимостью реализации практико-ориентированных форм внеурочной деятельности в области биологии.

Отличительная особенность данной образовательной программы: В рамках программы учащиеся смогут осуществить проектно-исследовательскую деятельность на основе информационно-коммуникационных технологий, овладеют практическими навыками, необходимыми для продолжения образования и подготовки к трудовой деятельности в области медицины, сельского хозяйства, биотехнологии, рационального природопользования. Использование проблемного подхода повышает мотивацию и способствует организации познавательной деятельности учащихся.

Адресат программы: Возраст детей, которые могут участвовать в реализации данной дополнительной образовательной программы, предпочтительно от 16 до 17 лет.

Сроки реализации программы: 1 год. Режим занятий – 1 раз в неделю по 2 академических часа, наполняемость в группе до 15 учащихся.

Цель программы – формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области биологии.

Задачи программы:

-обучающие: формирование умений и навыков организации практической деятельности в области биологии, самостоятельного создания способов решения проблем творческого и поискового характера;

-развивающие: выявление, развитие и поддержка талантливых учащихся, профессиональная ориентация учащихся;

-воспитательные: воспитание уважения к природе, формирование культуры здорового и безопасного образа жизни, ориентация в информационном пространстве, социализация и адаптация учащихся к жизни в обществе.

Планируемые результаты освоения программы

Продуктовые результаты:

Продуктовые результаты определяются уровнем ограничения кейса (пойми, повтори, модифицируй, сделай новое).

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;

- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

В результате освоения программы, обучающиеся должны знать:

- правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием.

уметь:

- применять на практике знания об основных биологических процессах и закономерностях;

- анализировать полученную информацию об особенностях биологических объектов;

- строить изображения биологических процессов и результатов исследования;

- различать и характеризовать понятия: биологические системы, генотип, эволюция, видообразование, микробиология, минеральное питание растений, рациональное питание;

- применять навыки постановки биологического эксперимента, составления ареала вида, составления родословной;

- работать с программами Excel, PowerPoint, Paint;

- описывать с помощью текста, рисунков, графического изображения результаты индивидуального биологического исследования;

- эффективно представлять свой проект.

владеть:

научной терминологией, ключевыми понятиями, методами лабораторных исследований в современной биологии.

Содержание программы

Программа предполагает постепенное расширение знаний и их углубление, а также приобретение умений в области биологии.

Занятия предполагают развитие личности:

- развитие интеллектуального потенциала обучающегося в основных разделах биологии: ботаника, зоология, генетика, эволюция, человек;

- развитие практических умений и навыков: умение работать с лабораторными приборами и оборудованием; навыки активного поиска информации и ее анализа; навыки представления полученных результатов.

Учебно-воспитательный процесс направлен на формирование и развитие у обучающихся таких важных социально значимых качеств, как готовность к нравственному самоопределению, стремление к сохранению и приумножению технических, культурных и исторических ценностей. Становление личности через творческое самовыражение.

Программа дополнительного образования ориентирована на систематизацию знаний и умений по курсу «Биология».

Объём программы составляет 72 часа.

Содержание курса представлено в составе 18 кейсов.

Учебный план

№	Название кейса	Количество часов		
		всего	теория	практика
82.	Приобретение навыков работы в коллективе	2	1	1
83.	Культивирование водорослей в условиях учебной лаборатории	6	1	5
84.	Создание суперсортов и суперпород	4	1	3
85.	Выращивание растений с применением различных химических элементов	6	1	5
86.	Возможности защиты урожая от вредителей	2	1	1
87.	Биология в геральдике	2	1	1
88.	Процессы расселения растений и животных по земному шару	4	2	2
89.	Опасности инфекционных заболеваний	2	1	1
90.	Эффективность использования дезинфицирующих средств	4	1	3
91.	По следам и звукам животных...	2	1	1
92.	Глобальное вымирание	4	1	3
93.	Оценка качества продуктов	6	2	4
94.	Роль слюны в жизнедеятельности организма	6	2	4
95.	Печень, как барьер	6	2	4
96.	Содержание витамина С в различных продуктах	4	1	3
97.	Составление пищевого рациона и подсчет энергозатрат	4	2	2
98.	Семейное древо наследственности	4	2	2
99.	Психофизиологические особенности людей	4	1	3

	Итого:	72	25	47
--	---------------	----	----	----

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Сроки	Формы аттестации/контроля
Приобретение навыков работы в коллективе (2 часа)			
1.	Знакомство с учениками	октябрь	Выступление групп
Культивирование водорослей в условиях учебной лаборатории (6 часов)			
82.	Введение в альгологию. Знакомство с видами Алтайского края	октябрь	
83.	Разведение водорослей определенного вида	октябрь	Отчет по опытам
84.	Оценка результатов ухода за водорослями	октябрь	Выступление групп
Создание суперсортов и суперпород(4 часа)			
1.	Введение в основы генетики и селекции. Элементы структуры сортов и пород	ноябрь	
2.	Схемы селекционного процесса	ноябрь	Выступление групп
Выращивание растений с применением различных химических элементов (6 часов)			
70.	Физиологические основы применения удобрений. Виды удобрений	ноябрь	
71.	Выращивание растений с применением микро- и макроэлементов	ноябрь	Отчет по опытам
72.	Оценка влияния макро- и микроэлементов на растение, возможностей замещения одних элементов другими, необходимости внесения удобрений	декабрь	Выступление групп
Возможности защиты урожая от вредителей (2 часа)			
2.	Основы фитопатологии. Оценка применения разных видов химической и биологической защиты урожая	декабрь	Выступление групп
Биология в геральдике (2 часа)			
1.	Изучение объектов биологии, изображенных в геральдике. Основы картографии. Составление ареала выбранного вида, согласно информации по геральдике	декабрь	Выступление групп
Процессы расселения растений и животных по земному шару (4 часа)			
1.	Основы ареологии. Понятия «сплошные» и «дизъюнктивные» ареалы. Факторы формирования ареалов	декабрь	
2.	Изучение происхождения видов или отдельных семейств и их расселения по Земле	январь	Защита исследовательской работы
Опасности инфекционных заболеваний (2 часа)			
1.	Опасность заражения инфекционными заболеваниями, их происхождение. Виды инфекционных заболеваний, методы борьбы с ними	январь	Выступление групп
Эффективность использования дезинфицирующих средств (4 часа)			

1.	Изучение особенности кожной микрофлоры человека	январь	
2.	Оценка результатов влияния антибактериальных средств	январь	Отчет по опытам
По следам и звукам животных... (2 часа)			
1.	Изучение записей пения птиц и фотографий следов животных. Определение видов по записям и фотографиям	февраль	Викторина
Глобальное вымирание (4 часа)			
1.	Факторы, вызывающие исчезновения биологических видов	февраль	
2.	Последствия и возможные пути преодоления исчезновения видов	февраль	Выступление групп
Оценка качества продуктов (6 часов)			
1.	Критерии качества продуктов. Негативные последствия использования некачественных продуктов	февраль	
2.	Оценка содержания нитратов в различных растениях	март	Отчет по опытам
3.	Оценка содержания нитратов и относительное содержание сахаров в свежее выжатых и покупных соках	март	Отчет по опытам
4.	Сравнение качеств молока растительного происхождения и животного	март	Дискуссия
Роль слюны в жизнедеятельности организма (6 часов)			
1.	Слюна как важная составляющая человеческого организма	март	
2.	Специфическое действие слюны	март	Отчет по опытам
3.	Условия функционирования слюны	апрель	Выступление групп
Печень, как барьер (6 часов)			
1.	Строение и функции печени	апрель	
2.	Роль печени в переваривании жиров	апрель	Отчет по опытам
3.	Оценка влияния неправильного питания на функционирование печени	апрель	Дискуссия
Содержание витамина С в различных продуктах (4 часа)			
1.	Роль витаминов в физиологии человека	май	
2.	Оценка содержания витамина С в различных продуктах	май	Выступление групп
Составление пищевого рациона и подсчет энергозатрат (4 часа)			
1.	Особенности обмена веществ и энергии у человека	май	
2.	Расчет соотношения потребляемых и затрачиваемых калорий	май	Защита лабораторной
Семейное древо наследственности (4 часа)			
1.	Законы наследственности и изменчивости	июнь	
2.	Демонстрация наследования признаков	июнь	Защита презентации
Психофизиологические особенности людей (4 часа)			
1.	Возрастные особенности высшей нервной деятельности	июнь	

2.	Определение типа высшей нервной деятельности	июнь	Дискуссия
	Итого: 72 часа		

Тематическое содержание программы

Кейс 1.

1. Название «Приобретение навыков работы в коллективе».
2. Как известно, работа в команде более продуктивна. Однако далеко не все обладают навыком коллективной работы. Нередко могут возникать конфликты. Как это можно преодолеть?
3. Категория: вводный.
4. Продолжительность: 2 часа.

Кейс 2.

1. Название «Культивирование водорослей в условиях учебной лаборатории».
2. Из разных природных местообитаний были собраны экземпляры разных видов водорослей и доставлены в лабораторию, где и хранились при достаточном доступе солнечного света. Однако постепенно водоросли начали погибать. В чем причины их гибели? Нужно ли отделить разные виды друг от друга, как это сделать?
3. Категория: углубленный.
4. Продолжительность: 6 часов.

Кейс 3.

1. Название «Создание суперсортов и суперпород».
2. Молодой фермер решил заняться разведением сортов растений и пород животных. Перейдя к практике, он столкнулся с такой проблемой: часть активно используемых на данный момент сортов и пород приносят больше убытков, чем прибыли. Как можно помочь фермеру?

3. Категория: углубленный.
4. Продолжительность: 4 часа.

Кейс 4.

1. Название «Выращивание растений с применением различных химических элементов».

2. Фермер города N столкнулся с серьезной проблемой. Прочитав в одной из книжек о важности калия, он внес в почву удобрения с его содержанием, однако это не возымело эффекта. Напротив, урожайность сократилась. Дайте оценку значимости элементов, возможности замещения одних элементов другими.

3. Категория: углубленный.
4. Продолжительность: 6 часов.

Кейс 5.

1. Название «Возможности защиты урожая от вредителей».

2. Двое фермеров в Алтайском крае засеяли два одинаковых поля одинаковыми культурами. Для того, чтобы снизить вероятные потери урожая, посадки были обработаны от вредителей, однако обработка на полях проводилась в разные сроки: первый фермер обработал молодые всходы, второй – подростные растения. В результате убытки одного фермера значительно превышали убытки другого. Что могло стать причиной таких результатов? Каким может быть результат, если фермеры использовали химическую обработку? Биологические средства защиты?

3. Категория: углубленный.
4. Продолжительность: 2 часа.

Кейс 6.

1. Название «Биология в геральдике».

2. Житель Иркутска, услышав рассуждение о том, что на гербе его города изображен «хищный бобр», решил с помощью книг узнать, почему грызуна назвали хищником. Поиск литературы привел его к интересному факту – ранее в его краях обитал тигр, которого из-за ошибки одного из чиновников назвали бобром. Определите ареалы обитания некоторых видов с сопоставлением данных по геральдике.

3. Категория: вводный.

4. Продолжительность: 2 часа.

Кейс 7.

1. Название «Процессы расселения растений и животных по земному шару».

2. Один москвич захотел завести необычного домашнего питомца и привез к себе коалу. Однако со временем он заметил, что животное стало часто болеть, чувствовало себя не комфортно. При изучении данного вопроса москвич обнаружил, что северные широты оказались для коалы неблагоприятными. Попробуйте исследовать распространение видов или отдельных семейств на разных континентах, их происхождение.

3. Категория: углубленный.

4. Продолжительность: 4 часа.

Кейс 8.

1. Название «Опасности инфекционных заболеваний».

2. По некоторым данным, с герпесом сталкивался каждый человек старше 4-5 лет. Опасность заражения присутствует постоянно. Каковы способы защиты от заражения герпесом? Какие еще существуют инфекционные болезни, какое они имеют происхождение, каковы пути передачи и профилактики этих заболеваний?

3. Категория: вводный.

4. Продолжительность: 2 часа.

Кейс 9.

1. Название «Эффективность использования дезинфицирующих средств».

2. На нашей коже живут тысячи видов бактерий. Многие из них являются болезнетворными и представляют опасность для здоровья. Для предотвращения заражения рекомендуется соблюдать правила гигиены, например, мытье рук. Но так ли этот способ действенен? Какие средства наилучшим образом обеззараживают кожные покровы?

3. Категория: углубленный.

4. Продолжительность: 4 часов.

Кейс 10.

1. Название «По следам и звукам животных...»

2. Из окна школьника Васи утром слышится красивая трель. Заинтересовавшись вопросом, что же это за «певец», он обратился к отцу. Однако тот тоже не смог ответить на его вопрос. Попробуйте вы определить виды птиц по их голосам и виды млекопитающих по их следам.

3. Категория: вводный.

4. Продолжительность: 2 часа.

Кейс 11.

1. Название «Глобальное вымирание».

2. Стремительно развивающийся мир приводит к тому, что часть природы уничтожится. Так, по данным Всемирного фонда дикой природы, примерно 17% Амазонки было уничтожено за последние пять десятилетий. Попробуйте исследовать причины произошедшего явления, выяснить его последствия и возможные пути предотвращения.

3. Категория: углубленный.

4. Продолжительность: 4 часа.

Кейс 12.

1. Название «Оценка качества продуктов».
2. Все чаще можно услышать мнение, что более качественными являются продукты из натурального сырья. Другие утверждают, что многое из того, что сейчас называют «натуральным» сделано с химией. Оцените качество различных продуктов, сравните «натуральное» и «искусственное».
3. Категория: углубленный.
4. Продолжительность: 6 часов.

Кейс 13.

1. Название «Роль слюны в жизнедеятельности организма».
2. Для многих из нас слюни кажутся противными. Неприятно, когда слюнявые собаки пачкают мебель или когда кто-то в порыве гнева брызжет на других слюной. Тем не менее, слюна является важным элементом в нашем организме. Какие же функции она выполняет?
3. Категория: углубленный.
4. Продолжительность: 6 часов.

Кейс 14.

1. Название «Печень, как барьер».
2. Печень – крупная железа, являющаяся важным органом пищеварения и обмена веществ. Можно заметить, что в последнее время появляются много препаратов для лечения печени. Каким образом происходит взаимное действие жиров и печени друг на друга? Почему говорят, что жирная пища вредна печени?
3. Категория: углубленный.
4. Продолжительность: 6 часов.

Кейс 15.

1. «Содержание витамина С в различных продуктах».

2. У трех студентов АГУ возник спор: в каком из продуктов содержание витамина С наибольшее. Один апеллировал к тому, что такой продукт обязательно должен быть ягодой, второй утверждал, что фруктом, третий – овощем. Определите, в каком продукте содержание витамина С наибольшее?

3. Категория: углубленный.

4. Продолжительность: 4 часа.

Кейс 16.

1. Название «Составление пищевого рациона и подсчет энергозатрат».

2. Все чаще врачи и учителя говорят о том, что большое количество учеников стало страдать от избыточного веса вследствие малоподвижного образа жизни. Одна из причин таких проблем – несоразмерность потребляемых и затрачиваемых калорий. Рассчитайте собственные энергозатраты и оцените свое меню по калорийности и содержанию необходимых витаминов.

3. Категория: вводный.

4. Продолжительность: 4 часа.

Кейс 17.

1. Название «Семейное древо наследственности».

2. В семье темноволосых, кареглазых мужчины и женщины родился светловолосый сын со светлыми глазами. Многие соседи и знакомые начали задаваться вопросом, а их ли это ребенок. Составить схему передачи признаков (цвета волос и глаз) на основе своей семьи.

3. Категория: вводный.

4. Продолжительность: 4 часа.

Кейс 18.

1. Название «Психофизиологические особенности человека».

2. Нередко бывает так, что в коллективе то и дело возникают разногласия. Никто никому не желает зла, но все время сохранять мирную обстановку не выходит. В таких ситуациях говорят о том, что люди не сошлись характерами. Обсуждение и использование методов выявления психофизиологических особенностей личности.

3. Категория: углубленный.

4. Продолжительность: 4 часа.

Формы подведения итогов реализации программы

Подведение итогов реализуется в рамках презентации и защиты результатов выполнения кейсов, представленных в программе (дискуссии, мини-конференции).

Формы демонстрации результатов обучения

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Методическое обеспечение программы

Приемы и методы организации образовательного процесса с отражением условий его реализации:

Будут использоваться приемы и методы обучения: вытягивающая модель обучения, технологии Softskills, исследовательскиеработы, межпредметные кейсы, смешанное обучение, проблемное обучение. Кабинет для занятий должен быть обеспечен демонстрационным оборудованием, принтером, иметь не менее 8 персональных компьютеров с доступом к Сети Интернет (браузер) и пакетом MicrosoftOffice: Excel, Word, PowerPoint.

Характеристика учебно-методического комплекса и технического оснащения

Рабочее место обучающегося: рабочий стол, ПК или ноутбук, лабораторный стол.

Рабочее место наставника: рабочий стол, ПК или ноутбук, проектор и экран, лабораторный стол.

Оборудование:

1. Интерактивный комплект NewlineTruTouch TT-7519RS
вычислительный модуль S062
2. Флипчарт 2*3 ecoPorchart TF01 ECO 70*100см на треноге
3. Доска магнитно-маркерная настенная 2*3 TSA1510 лак 100*150см
4. Ноутбуки
5. Термостат.
6. Спектрофотометр.
7. Нитрат-тестер.
8. Рефрактометр.
9. Микроскопы.
10. Водяная баня.
11. Спиртовая горелка.
12. Ножницы.
13. Нож.
14. Линейки.
15. Фарфоровые ступки (чашки).
16. Стеклянные колбы.
17. Чашки Петри.
18. Пипетки.
19. Мерные цилиндры.
20. Мерные колбы.
21. Стеклянные палочки.
22. Предметные стекла.
23. Покровные стекла.

24. Пробирки.
25. Штатив для пробирок.
26. Воронки.
27. Бумажные фильтры.
28. Лакмусовая бумага.

Реактивы:

1. Макросоли.
2. Нитрат аммония.
3. Кальция гидрофосфатадигидрат.
4. Хлорид калия.
5. Комплексные удобрения.
6. Питательная среда.
7. Хозяйственное мыло.
8. Спирт 96 %.
9. Антисептик.
10. Моющее средство.
11. 1% раствор дифениламина в концентрированной серной кислоте.
12. 0.5 % раствор перекиси водорода.
13. Крахмал.
14. Калийный раствор йода.
15. Вареный крахмал.
16. Соляная кислота 1 %.
17. Сырой крахмал.
18. Глюкоза.
19. Дистиллированная вода.
20. Реактив Фелинга.
21. Раствор Люголя.
22. Желчь.
23. Растительное масло.

24. 0,01% раствор метиленовой сини.
25. 10% раствор бикарбоната натрия.
26. 1% раствор нитрата серебра.
27. Агар.

Список рекомендованной литературы

Основная:

1. Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. Биология. В 3 томах

Дополнительная:

2. Карл Циммер «Паразиты»
3. Ричард Докинз «Эгоистичный ген»
4. Джеймс Уотсон «Избегайте занудства»
5. Александр Марков «Рождение сложности: эволюционная биология сегодня: неожиданные открытия и новые вопросы»
6. Олег Коровкин «Тайны растительного мира»
7. Арман Мари Леруа «Мутанты»
8. Нил Шубин «Внутренняя рыба»
9. Мэтт Ридли «Геном»
10. Джексон Том «Биология. История, теории и практики»
11. Эд Йонг «Как микробы управляют нами. Тайные властители жизни на Земле»
12. Элизабет Колберт «Шестое вымирание»
13. Виктор Дольник «Непослушное дитя биосферы»
14. Манель Эстейер «Я не моя ДНК. Генетика предполагает, эпигенетика располагает»

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**
«Алтайский государственный университет»

Утверждено:
на заседании Ученого совета
ФГБОУ ВО «Алтайский
государственный университет»
протокол № от

Рабочая программа дополнительного образования
«Химия в задачах»
в рамках направления
«Урок химии»
на 2021-2022 учебный год

Составитель:
Щербакова Л.В., к.х.н., доцент кафедры
техносферной безопасности и
аналитической химии

Барнаул, 2021

Пояснительная записка

Актуальность: химия – наука, которая очень тесно связана с окружающим нас миром. Все живое состоит из элементов и соединений элементов, свойства которых изучает химия. Она настолько глубоко внедрилась в нашу жизнь, что невозможно представить существование без нее. В быту: при приготовлении пищи, консервировании, уборке дома, стирке, мы, сами того не замечая, используем знания о химических процессах. При производстве любого окружающего нас предмета, на том или ином этапе его получения, также необходимо применение химических знаний. Сохранение здоровья также напрямую зависит от того, насколько обширны наши знания о химии.

Теоретические знания этой науки и умение производить вычисления помогут вам лучше ориентироваться в реальной жизни.

На производстве, в химической и экологической лаборатории очень часто необходимо производить вычисления, правильность которых будет зависеть от навыка решения задач.

Решение задач требует от учащихся умения логически рассуждать, планировать, производить расчёты и обосновывать их теоретическими предпосылками, дифференцировать определённые проблемы на отдельные вопросы, после ответов, на которые решаются исходные проблемы в целом. При решении задач происходит сознательное усвоение и лучшее понимание химических теорий, законов и явлений. Решение задач развивает интерес учащихся к химии, активизирует их деятельность, способствует профессиональной подготовке школьника.

Вместе с тем умение сочетать теоретические знания по химии, биологии и физики с экологическим влиянием на окружающие процессы производством поможет ориентировать процесс обучения на «зону ближайшего развития» ученика, развивая его личностные, метапредметные и предметные результаты, способствуя профессиональному самоопределению.

Отличительная особенность данной образовательной программы: курс рассчитан на учащихся 10 классов и включает в себя изучение естественнонаучных дисциплин в комплексе.

Сочетание каждого занятия на междисциплинарном уровне – «химия – биология – экология», «химия – физика – экология» позволит учащимся создать общую картину мира с его единством и многообразием свойств неживой и живой природы. Познакомит учащихся со специальностями, требующими знаний в области химии, биологии, физики и экологии.

Поможет получить реальный опыт решения сложных задач различными способами, а также углубить свои познания. При изучении данного курса

большое внимание уделено вопросу методике решения расчётных химических задач с точки зрения рационального приложения идей математики и физики, показаны разные способы решения.

Современный школьник должен знать методы решения химических задач, практическое применение теоретического материала, использовать химические знания и химические действия: теории и законы, лежащие в основе предложенных задач.

Курс предусматривает задачи для самостоятельной работы. При этом использованы задачи различных вариантов, что способствует более глубокому и осознанному овладению методикой их решения, что не только позволяет расширить и углубить знания по естественно-научным дисциплинам, но и развить универсальные способности: систематизировать данные; находить логическое и/или нестандартное решение; другими словами, проводить самостоятельно полный цикл учебного процесса.

Важной стороной обучения начинающего пользователя является развитие внимания и самоконтроля при усвоении программы. Учащийся должен понять, что важно достигать цели минимальными средствами, но на максимальном уровне. Для этого он должен уметь организовывать процесс работы максимально технологично, иметь понятие о стилистике.

Важнейшей частью курса является формирование системы профессиональных ценностей (предпочтений) учащегося. В конечном счете, это формирование и есть основная инвариантная методологическая задача курса, так как все остальное – технология и будет неотвратно изменяться с течением времени. Курс излагается с опорой на развитие самостоятельного мышления учащихся, самообразования.

Формы занятий – лекции и практические занятия.

Формы контроля – опрос, решение расчетных и практических задач.

Адресат программы: школьники 10-11 классов.

Сроки реализации программы: 1 год. Режим занятий – 1 раз в неделю по 2 академических часа, наполняемость в группе до 15 учащихся.

Цель программы – формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций (освоение спектра Hard- и Soft-компетенций) в области решения задач по химии от школьного уровня до выхода на уровень производственных проблем.

Задачи программы:

обучающие:

- сформировать умение решения задач по химии;
- интеграция программ школьного курса;

- взаимное усиление химии, биологии, экологии и других школьных предметов по принципу: комплексное сочетание каждого занятия на междисциплинарных знаниях – «химия – биология – экология»;
- развивать познавательный интерес и творческую самореализацию учащихся;
- сформировать зрелость учащихся в выборе профиля обучения;
- помочь получить реальный опыт решения сложных задач различными способами, а также научить составлять свои по заданному алгоритму;
- познакомить с различными типами задач повышенного уровня сложности;
- дать возможность реализовать свой интерес к выбранному предмету;
- создать условия для поступления учащихся в учебные заведения с химическим профилем.

развивающие:

- формировать 4К-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);
- создать условия для развития самостоятельности в работе и творческой активности, умения работать в группе, умения правильно обобщать данные и делать выводы;
- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- создать условия для развития таких аналитических способностей учащихся, как умение анализировать, сопоставлять, сравнивать;
- содействовать формированию самостоятельной познавательной деятельности учащихся;
- способствовать развитию памяти, внимания, алгоритмического мышления;
- способствовать формированию интереса к естественно-научным знаниям;
- сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями;

воспитательные:

- стремиться воспитать чувство ответственности за порученное дело, исполнительности, аккуратности, добросовестности и дисциплинированности при выполнении работы;
- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности; способствовать развитию умения отстаивать свою точку зрения;

- содействовать воспитанию культуры общения, потребности в самовоспитании;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи; способствовать развитию культуры взаимоотношений при работе в парах, группах, коллективе;
- продолжить формирование экологической культуры учащихся.

Планируемые результаты освоения программы

Продуктовым результатом проекта является «Турнир трех наук: решение теоретических и практических задач». Конкурс проводят среди команд в очной форме. Конкурсанты решают поставленную проблему (интеллектуальный «мозговой штурм»). Команды, набравшие максимальное количество баллов, становятся победителями.

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (например, составление авторских задач), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;

- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;

- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

В результате освоения программы, обучающиеся должны знать:

- формулы для расчёта основных химических величин,
- основные понятия (количество вещества, плотность, относительная плотность, масса, объём, число структурных единиц, массовая доля), их единицы измерения, молярную массу, объём молярной доли вещества, современную международную номенклатуру органических и неорганических веществ;
- основные законы естественнонаучных дисциплин;
- основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач.

уметь:

- применять на практике теоретические знания по химии, биологии, физики и экологии;
- называть изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре;
- объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической), зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов;
- проводить расчёты по: формулам, используя количественные отношения; по нескольким химическим уравнениям; по термохимическим уравнениям; по выходу продукта реакции от теоретически возможного; по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ взято в избытке; по уравнениям реакций с использованием растворов с определённой концентрацией растворённого вещества;
- расставлять коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций;

- проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета);
- использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;
- объяснять химические явления, происходящих в природе, быту и на производстве;
- представлять свой проект для публичной оценки экспертами.

владеть:

- научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами решения задач различного уровня сложности;
- навыками решения сложных задач различными способами, а также составления своих по заданному алгоритму;
- навыками работы в группе;
- навыками публичного представления решения задач.

Содержание программы

Программа предполагает постепенное расширение знаний и их углубление, а также приобретение умений в области решения задач по химии. Занятия предполагают развитие личности:

- развитие интеллектуального потенциала обучающегося (использование личностно-ориентированного подхода; развитие креативного, абстрактного, логического и самостоятельного мышления; формирование умений применять нестандартные решения; повышение у обучающихся познавательного интереса к химии; развитие заинтересованности обучающихся в выполнении заданий поискового характера, в выполнении ими творческих самостоятельных работ);
- развитие практических умений и навыков (применять на практике теоретические знания по химии, биологии и экологии; называть изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре; объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической), зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов, проводить расчёты по: формулам, используя количественные отношения; по нескольким химическим уравнениям; по термохимическим уравнениям; по выходу продукта реакции от теоретически возможного; по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ взято в избытке; по уравнениям реакций с использованием растворов с определённой

концентрацией растворённого вещества; расставлять коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций; использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве).

Учебно-воспитательный процесс направлен на формирование и развитие у обучающихся таких важных социально значимых качеств, как готовность к нравственному самоопределению, стремление к сохранению и приумножению технических, культурных и исторических ценностей. Становление личности через творческое самовыражение.

Программа дополнительного образования ориентирована на систематизацию знаний и умений по курсу химии и экологии.

Объём программы составляет 72 часа.

Содержание курса представлено в составе 5 кейсов.

Учебный план

№	Название кейса	Количество часов		
		всего	теория	практика
100	Кейс 1. У громоздких формул есть смысл	10	4	6
101	Кейс 2. Как управлять химическими процессами	18	4	14
102	Кейс 3. Растворение. Растворы.	18	4	14
103	Кейс 4. Химия и физические процессы	16	4	12
104	Кейс 5. Экология, прежде всего: решение стандартных задач нестандартным способом.	10	4	6
Итого:		72	20	52

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Сроки	Формы аттестации/контроля
Кейс 1. У громоздких формул есть смысл. (10 ч.)			
85.	Относительные молекулярные массы. Моль. Молярные массы веществ. Расчёты, связанные с понятием «молярный объём газа», «относительная плотность газа».	октябрь	опрос
86.	Законы газового состояния.	октябрь	опрос практическая работа
87.	Расчёты, связанные с понятиями «массовая доля», «объёмная доля».	октябрь	опрос практическая работа
88.	Расчёты, связанные с выводом простейших и молекулярных формул веществ.	октябрь	опрос практическая работа

89.	Контрольная работа по теме.	октябрь	
Кейс 2. Как управлять химическими процессами?(18 ч.)			
73.	Задачи по химическим уравнениям, если одно из веществ взято в избытке.	ноябрь	опрос
74.	Задачи на выход продукта реакции (в %) от теоретически возможного.	ноябрь	опрос практическая работа
75.	Вычисление массы или объёма продукта реакции, если исходное вещество содержит примеси.	ноябрь	опрос практическая работа
76.	Задачи на смеси (в реакцию вступает 2 и более веществ или одно вещество участвует в нескольких реакциях).	ноябрь	опрос практическая работа
77.	Задачи о металлической пластинке, погруженной в раствор соли менее активного металла.	декабрь	опрос практическая работа
78.	Решение задач на электролиз расплавов и растворов солей.	декабрь	опрос практическая работа
79.	Окислительно – восстановительные реакции.	декабрь	опрос практическая работа
80.	Решение смешанных задач.	декабрь	опрос практическая работа
81.	Контрольная работа по теме.	январь	
Кейс 3. Растворение. Растворы. (18 ч.)			
1.	Способы выражения концентрации. Определение концентрации растворённого вещества или массы (количества) вещества в растворе с определённой концентрацией.	январь	опрос
2.	Приготовление растворов определённой концентрации. Разбавление или концентрирование растворов. Перевод одного типа концентрации в другой.	январь	опрос
3.	Вычисления при смешивании двух растворов, правило смешения.	февраль	опрос практическая работа
4.	Задачи по формулам веществ, содержащих кристаллизационную воду.	февраль	опрос практическая работа
5.	Растворимость. Расчёты на основе использования графиков растворимости.	февраль	опрос практическая работа
6.	Определение pH среды. Вычисления концентраций H ⁺ и OH ⁻ .	февраль	опрос практическая работа
7.	Расчёты, связанные с понятием «степень электролитической диссоциации».	март	опрос практическая работа
8.	Вычисления по уравнениям реакций, протекающих в растворах.	март	опрос практическая работа
9.	Контрольная работа по теме	март	
Кейс 4. Химия и физические процессы (16 ч.)			
1.	Термохимические уравнения реакций. Решение задач по термохимии	март	опрос
2.	Тепловой эффект реакции. Энтальпия. Расчёты с использованием закона Гесса.	апрель	опрос

3.	Энтропия. Энергия Гиббса. Прогнозирование возможностей осуществления реакций	апрель	опрос практическая работа
4.	Скорость химических реакций.	апрель	опрос практическая работа
5.	Химическое равновесие. Принцип ЛеШателье. Равновесие в водных растворах электролитов.	апрель	опрос практическая работа
6.	Применение закономерностей протекания химических реакций при управлении химико-технологическими процессами на производстве	апрель	опрос практическая работа
7.	Электрохимия	май	опрос практическая работа
8.	Контрольная работа по теме.	май	
Кейс 5. Повседневная химия в задачах: решение стандартных задач нестандартным способом (10 ч.)			
1.	Химия и производство	май	опрос
2.	Химия и проблемы охраны окружающей среды	май	опрос
3.	Химия и медицина	май	опрос практическая работа
4.	Химия на кухне	июнь	опрос практическая работа
5.	Контрольная работа по теме.	июнь	
	Итого:	72	

Тематическое содержание программы

Кейс 1. У громоздких формул есть смысл.

Задачи по химии делятся на несколько разных видов: на составление уравнения химической реакции, на анализ растворов веществ, на определение массы или плотности. Способы их записи и решения различаются. Многие хотели бы научиться с легкостью читать условные обозначения в химии, и кому-то это покажется недостижимым мастерством. Но все дело как раз в том, что символы и формулы ученые придумали, чтобы как можно удобнее записать свои представления о химических процессах. Поэтому за символами нужно научиться видеть конкретную информацию о веществах и их характеристиках. Прежде чем приступать к решению задач, нужно быть уверенным, что ты выучил основные термины: количества вещества, нужно знать, что такое масса, молярная масса, постоянная Авогадро, массовая доля, выход продукта, стехиометрический коэффициент, и так далее.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 10 часов/5 занятия (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий, и т.д.).

Кейс 2. Как управлять химическими процессами?

Химическая реакция начинается со смешивания реагентов и заканчивается образованием конечных продуктов. В большинстве случаев она включает ряд промежуточных стадий, и для полного понимания механизма реакции нужны сведения о промежуточных молекулах, образующихся на каждой стадии, протекающей, как правило, очень быстро. Научиться проводить расчёты по химическим уравнениям, описывающими различные процессы.

Категория кейса: углубленный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 18 часов/9 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий, и т.д.).

Кейс 3. Растворение. Растворы

Все важнейшие биологические системы, такие как цитоплазма, кровь, лимфа, слюна, моча, пот и другие, являются водными растворами солей, белков, углеводов, липидов. Усвоение пищи, транспорт метаболитов, большинство биохимических реакций в живых организмах протекают в растворах, поэтому растворы представляют для биологии, физиологии и медицины особый интерес. Наконец, само происхождение жизни связывается с морем.

В свою очередь, химия во многом «обязана» растворам той большой ролью, которую она играет в развитии науки и техники. Производства, в основе которых лежат химические процессы, обычно связаны с растворами, и многотоннажные синтезы в химической промышленности осуществляются, как правило, в водных растворах. Научиться проводить расчеты, связанные с количественным составом растворов, способами их приготовления и процессами протекающими в них...

Категория кейса: углубленный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 18 часов/9 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий, и т.д.).

Кейс 4. Химия и физические процессы

Благодаря успешному взаимодействию химиков, физиков, математиков, биологов, инженеров и других специалистов появляются новые разработки, обеспечивающие внушительный рост производства химической продукции. Управление химическими процессами – одна из главных проблем современной химии. Научиться проводить расчеты по установлению скорости протекания реакций, предсказывать направления протекания процессов и уметь направлять их в нужном направлении.

Категория кейса: углубленный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 16 часов/8 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий, и т.д.).

Кейс 5. Повседневная химия в задачах: решение стандартных задач нестандартным способом

Человечество живет в мире химических веществ. Вредные и полезные, жизненно необходимые и смертельно ядовитые – они встречаются нас по всюду. Как с ними обращаться, каковы последствия применения тех или иных технологий, в какой окружающей среде будут жить следующие за нами поколения людей? Многое здесь зависит от нас...

Категория кейса: углубленный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 10 часов/5 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий, и т.д.).

Формы подведения итогов реализации программы

Подведение итогов реализуется по контрольным работам после выполнения кейсов. Итоговым «продуктом» программы является «Турнир трех наук: решение теоретических и практических задач». Конкурс проводят среди команд в очной форме. Конкурсанты решают поставленную проблему (интеллектуальный «мозговой штурм»). Команды, набравшие максимальное количество баллов, становятся победителями.

Примерные задания для «Турнира трех наук: решение теоретических и практических задач»

1. Считается, что вредные примеси в воздухе не оказывают вредного влияния, если их количество не превышает определенного предела. Так, допускается содержание в 1 м³ воздуха диоксида азота – 0,085 мг, монооксида углерода – 3,0 мг, диоксида серы – 0,05 мг, сероводорода – 0,008 мг. Какое количество (моль) этих вредных примесей (по отдельности) можно вдохнуть за сутки, не подвергая свое здоровье опасности? Норма потребления воздуха для дыхания у взрослых мужчин – 10 м³ в сутки.

2. Кислые шахтные воды часто загрязнены примесью соединений железа (II), которые уже при содержании 0,5 мг/л придают воде своеобразный «металлический» вкус. Рассчитайте: а) молярную концентрацию и б) массовую долю катионов Fe²⁺ в такой загрязненной воде. Плотность воды считайте равной 1 г/мл.

3. При аварии на складе ядовитых веществ произошла утечка 0,05 кг опасного фосгена CCl₂O – хлорпроизводного угольной кислоты. Прибывшая команда специалистов по дегазации обработала помещение склада водой из пожарного брандспойта. При распылении воды фосген подвергается необратимому гидролизу с образованием диоксида углерода и хлороводорода. Определите pH полученных водных стоков, если всего при дегазации было израсходовано 10 м³ воды.

Формы демонстрации результатов обучения

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Методическое обеспечение программы

Приемы и методы организации образовательного процесса с отражением в слуховой реализации:

- структуризация учебного материала: визуализация мыслительного процесса; построение структурно-логических схем; построение таблиц; отбор ключевых понятий;

- применение дидактических средств: наглядности, литературных источников, дидактических материалов, таблиц, схем и др.;

- организационные: привлечение внимания; постановка задач; объяснение затруднений; оценивание; организация самостоятельной работы;

- активизация учебно-познавательной деятельности: проблемный вопрос; переадресация вопроса; занимательное задание; организация обсуждения; организация игровых моментов; создание ситуаций успеха;

- метод картирования мышления помогает учащемуся справиться с информационным потоком, управлять им и структурировать его. С помощью картирования можно: объединить информацию; отобразить взаимосвязи; визуализировать мысли. Ментальная карта наглядно отражает ассоциативные связи, возникающие у обучающегося. Используя этот метод, обучаемый избавляется от страха забыть или потерять какие-то сведения, учиться ориентироваться в большом потоке информации. С помощью картирования создаются интеллект-карты, помогающие при выполнении всех организационных и структурирующих задач. Этот метод требует точности и ясности мышления и позволяет справиться со сложными задачами;

- итерационный метод обучения можно применить как при изложении лекционного материала, так и в процессе выполнения практических заданий. Тем более что специфика заданий, предназначенных для выполнения на лабораторном практикуме, вполне соответствует поступательному итерационному процессу, который выражается в построении ряда алгоритмов и программ решения задачи, причем каждый следующий алгоритм является уточнением или расширением предыдущего;

- метод системной динамики заключается в создании в сознании обучающегося интуитивных картин поведения объектов или систем реального мира. Применение данного метода способствуют формированию ментальных схем, отражающих алгоритмические действия;

- метод динамической визуализации информации и знаний включает в себя: комплекс учебной информации; визуальные способы ее предъявления; визуально-технические средства передачи информации; набор психологических приемов использования и развития визуального мышления в процессе обучения;

- метод поэтапного формирования умственных действий способствует формированию у обучающихся знаний естественнонаучным дисциплинам и навыков алгоритмического мышления;

- проектно-исследовательский метод заключается в достижении дидактической цели через детальную разработку реальной проблемы, которая должна завершиться определенным практическим результатом, оформленным в виде проекта с использованием информационных технологий.

Характеристика учебно-

методического комплекса и технического оснащения:

Рабочее место обучающегося: школьный стол.

Рабочее место наставника: Рабочий стол.

Оборудование:

- Интерактивный комплект NewlineTruTouch TT-7519RS вычислительный модуль S062
- Флипчарт 2*3 ecoPorchart TF01 ECO 70*100см на треноге
- Доска магнитно-маркерная настенная 2*3 TSA1510 лак 100*150см
- Ноутбуки

Список литературы

Список рекомендованной литературы для преподавателя:

Основная:

1. Пузаков С. А. Пособие по химии для поступающих в вузы. Вопросы, упражнения, задачи. Образцы экзаменационных билетов: Учебное пособие. — М.: Высшая школа, 2004.
2. Свитанько И. В. Нестандартные задачи по химии. - М.: Вентана-Граф, 1994.

Дополнительная:

1. Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии: Учеб. пособие для вузов. - Л.: Химия, 1985.
2. Глинка Н. Л. Общая химия: Учеб. пособие для вузов. - Л.: Химия, 1985.
3. Кузьменко Н. Е., Еремин В. В., Попков В. А. Химия: для школьников старших классов и поступающих в вузы: Учеб. пособие. - М.: Дрофа, 1995.
4. Польские химические олимпиады: Сборник задач. - М.: Мир, 1980.
5. Сорокин В. В., Загорский В. В., Свитанько И. В. Задачи химических олимпиад. — М.: Изд-во МГУ, 1989.

Список рекомендованной литературы для обучающихся:

Основная:

1. Хомченко Г. П., Хомченко И. Г. Задачи по химии (для поступающих в вузы). — М.: Высшая школа, 1994.
2. Начала химии: для поступающих в вузы / Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин, В.А. Попов. – 18-е изд. – Б.: Лаборатория знаний, 2018. – 704 с.

Дополнительная:

1. Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии: Учеб. пособие для вузов. - Л.: Химия, 1985.
2. Глинка Н. Л. Общая химия: Учеб. пособие для вузов. - Л.: Химия, 1985.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**
«Алтайский государственный университет»

Утверждено:
на заседании Ученого совета
ФГБОУ ВО «Алтайский
государственный университет»
протокол № от

Рабочая программа дополнительного образования
«Химия: от школы к производству и охране окружающей среды»
в рамках направления
«Малая академия»
«Детский университет»
на 2021-2022 учебный год

Составитель:
Щербакова Л.В., к.х.н.,
доцент кафедры
техносферной безопасности и
аналитической химии

Барнаул, 2021

Пояснительная записка

Актуальность: Химия является центральной фундаментальной наукой о природе, тесно взаимодействующей с другими естественными науками. Химическое образование создает условия для восприятия человеком окружающей действительности и осознания своей роли в материальном мире, оно играет важнейшую роль в формировании научного мировоззрения и экологической культуры каждого члена современного цивилизованного общества. Оригинальный язык химии и ее своеобразные закономерности способствуют развитию образного мышления и творческому росту человека. Химия – мощный инструмент для преобразования природы и общества. Окружающий мир постоянно изменяется, и его свойства определяются химическими реакциями, которые в нем протекают. Для того чтобы управлять этими реакциями, необходимо глубоко понимать законы химии. Особенно велико значение химии в техническом прогрессе, так как большинство материальных потребностей человека удовлетворяются в результате использования химических процессов. Целенаправленное управление химическими процессами позволяет получать новые материалы, свойства которых создают условия для создания новых, более совершенных технологий в энергетике, электронике, машиностроении и т.д. Химия как наука обеспечивает прорывное развитие экономики, промышленности, медицины, является основой национальной безопасности и государственного суверенитета Российской Федерации. Естественнонаучное химическое образование напрямую влияет на повышение качества человеческого капитала. Поэтому формирование в сознании школьников химической картины мира обеспечивает научное мировоззрение, культуру мышления и поведения, что и является основной целью, как общего, так и дополнительного образования. Прикладной характер химии как науки позволяет сформировать особую группу компетенций и ценностей молодежи, которые в глобальной открытой экономике принято характеризовать как прорывные, то есть влияющие на качественное повышение конкурентоспособности. От того,

насколько успешно решаются задачи повышения качества химического образования, популяризации химической науки, в значительной степени зависит уровень развития современного общества. Химическое образование необходимо для создания у школьников отчетливых представлений о роли химии в решении сырьевых, энергетических, экологических, продовольственных, медицинских проблем человечества. В этой связи задачи обеспечения высокого уровня химического образования приобретают общегосударственную значимость и актуальность.

Отличительная особенность данной образовательной программы: курс рассчитан на учащихся 9 -11 классов и включает в себя изучение естественнонаучных дисциплин в комплексе. Сочетание каждого занятия на междисциплинарном уровне – «химия – биология – экология», «химия – физика – экология» позволит учащимся создать общую картину мира с его единством и многообразием свойств неживой и живой природы. Познакомит учащихся со специальностями, требующими знаний в области химии, биологии, физики и экологии. Современный школьник должен знать правила техники безопасности при работе с химическими веществами, влиянием их на биологические объекты и гигиенические нормы, направленные на сохранение и укрепление своего физического здоровья.

Курс позволит ученику не только расширить и углубить знания по естественнонаучным дисциплинам, но и развить универсальные способности: научиться грамотно вести наблюдения; получать и систематизировать данные; другими словами, проводить самостоятельно полный цикл учебного процесса.

Важной стороной обучения начинающего пользователя является развитие внимания и самоконтроля при усвоении программы. Учащийся должен понять, что важно достигать цели минимальными средствами, но на максимальном уровне. Для этого он должен уметь организовывать процесс работы максимально технологично, иметь понятие о стилистике.

Важнейшей частью курса является формирование системы профессиональных ценностей (предпочтений) учащегося. В конечном счете,

это формирование и есть основная инвариантная методологическая задача курса, так как все остальное – технология и будет неотвратимо изменяться с течением времени. Курс излагается с опорой на развитие самостоятельного мышления учащихся, самообразование.

В программу учебного курса заложена работа над проектами. В процессе разработки проекта, обучающиеся коллективно обсуждают идеи решения поставленной задачи, далее осуществляют концептуальную проработку методов и средств достижения цели. В процессе обучения производится акцент на навыки устной и письменной коммуникации и командной работы.

Формы занятий – лекции и практические (лабораторные) работы.

Формы контроля – опрос, сдача практических работ, защита проектов.

Адресат программы: школьники 9 – 11 классов.

Сроки реализации программы: 1 год. Режим занятий – 1 раз в неделю по 2 академических часа, наполняемость в группе – 12-15 учащихся.

Цель программы – формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций (освоение спектра Hard- и Soft-компетенций) в области теоретических и практических знаний по химии.

Задачи программы:

-обучающие:

- сформировать умение создавать химические и биологические проекты с учетом экологической направленности;
- интеграция программ школьного курса;
- взаимное усиление химии, биологии, экологии и других школьных предметов по принципу: комплексное сочетание каждого занятия на междисциплинарных знаниях – «химия – биология – экология»;
- сформировать базовые навыки создания презентаций;
- привить навыки проектной деятельности;

-развивающие:

- создать условия для развития памяти, внимания, воображения;
- формировать 4К-компетенции (критическое мышление, креативное

мышление, коммуникация, кооперация);

- создать условия для развития самостоятельности в работе и творческой активности, умения работать в группе, умения правильно обобщать данные и делать выводы;
- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- способствовать расширению словарного запаса;
- создать условия для развития таких аналитических способностей учащихся, как умение анализировать, сопоставлять, сравнивать;
- содействовать формированию самостоятельной познавательной деятельности учащихся;
- способствовать развитию памяти, внимания, алгоритмического мышления;
- способствовать формированию интереса к естественно-научным знаниям;
- сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями;
- воспитательные:*
- стремиться воспитать чувство ответственности за порученное дело, исполнительности, аккуратности, добросовестности и дисциплинированности при выполнении работы;
- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности; способствовать развитию умения отстаивать свою точку зрения;
- содействовать воспитанию культуры общения, потребности в самовоспитании;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи; способствовать развитию культуры взаимоотношений при работе в парах, группах, коллективе;
- продолжить формирование экологической культуры учащихся.

Планируемые результаты освоения программы

Продуктовым результатом изучения программы является проект, который публично защищается.

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;

- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;

- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

В результате освоения программы, обучающиеся должны знать:

- правила безопасности и охраны труда при работе с химическими реактивами, биопрепаратов, регуляторов роста растений и лабораторным оборудованием;
- основные законы естественнонаучных дисциплин;
- основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач.

уметь:

- применять на практике теоретические знания по химии, биологии и экологии;
- называть изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре;
- объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической),

зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов;

- выполнять химический эксперимент по распознаванию важнейших неорганических и органических веществ;
- проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета);
- использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;
- проводить оценку и испытание полученного продукта;
- представлять свой проект для публичной оценки экспертами.

владеть:

- научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами;
- навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций;
- навыками работы в группе;
- навыками оформления проекта и его публичного представления.

Содержание программы

Программа предполагает постепенное расширение знаний и их углубление, а также приобретение умений в области строения и классификации веществ, их основных способов получения и свойств, области применения.

Занятия предполагают развитие личности:

- развитие интеллектуального потенциала обучающегося (использование личностно-ориентированного подхода; вовлечение обучающихся в учебно-исследовательскую деятельность; развитие креативного, абстрактного, логического и самостоятельного мышления; формирование умений применять нестандартные решения; повышение у обучающихся познавательного интереса к информатике; развитие заинтересованности обучающихся в выполнении заданий поискового характера, в выполнении ими творческих самостоятельных работ);
- развитие практических умений и навыков (применять на практике теоретические знания по химии, биологии и экологии; называть изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре; объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической), зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов; выполнять химический эксперимент по распознаванию важнейших неорганических и органических веществ; проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве; проводить оценку и испытание полученного продукта; представлять свой проект для публичной оценки экспертами).

Учебно-воспитательный процесс направлен на формирование и развитие у обучающихся таких важных социально значимых качеств, как готовность к нравственному самоопределению, стремление к сохранению и

приумножению научных, технических, культурных и исторических ценностей. Становление личности через творческое самовыражение.

Программа дополнительного образования ориентирована на систематизацию знаний и умений по курсу химии, биологии и экологии.

Объём программы составляет 72 часов.

Содержание курса представлено в составе 5 кейсов.

Учебный план

№	Название кейса	Количество часов		
		всего	теория	практика
105	Кейс 1. Вещество и его строение.	10	2	8
106	Кейс 2. Химическая реакция.	12	6	6
107	Кейс 3. Представления об неорганических и органических веществах.	32	20	12
108	Кейс 4. Методы познания веществ и химических явлений. Экспериментальные основы химии.	14	4	10
109	Кейс 5. Химия и жизнь.	4	2	2
Итого:		72	34	38

Учебно-тематический план

№	Содержание (разделы, темы)	Сроки	Формы аттестации/контроля
Кейс 1. Вещество и его строение (10ч).			
1-2	Строение атома. Строение электронных оболочек атомов первых 20 элементов Периодической системы Д.И. Менделеева.	октябрь	индивидуальный и фронтальный опрос
3-4	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Группы и периоды. Периодической системы. Физический смысл порядкового номера химического элемента. Закономерности изменения свойств элементов и их соединений в связи с положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева.	октябрь	индивидуальный и фронтальный опрос
5-6	Валентность химических элементов. Степень окисления химических элементов.	октябрь	индивидуальный и фронтальный опрос

7-8	Атомы и молекулы. Химический элемент. Простые и сложные вещества. Основные классы неорганических веществ. Номенклатура неорганических соединений.	октябрь	индивидуальный и фронтальный опрос
9-10	Химическая связь в веществах. Вещества молекулярного о немолекулярного строения.	ноябрь	индивидуальный и фронтальный опрос
Кейс 2. Химическая реакция (12ч).			
11-12	Химическая реакция. Условия и признаки протекания химических реакций. Химические уравнения. Сохранение массы веществ при химических реакциях.	ноябрь	индивидуальный и фронтальный опрос
13-14	Классификация химических реакций по различным признакам: числу и составу исходных и полученных веществ, изменению степеней окисления химических элементов, поглощению и выделению энергии.	ноябрь	индивидуальный и фронтальный опрос
15-16	Электролиты и неэлектролиты. Катионы и анионы. Электролитическая диссоциация кислот, щелочей и солей.	ноябрь	индивидуальный и фронтальный опрос
17-18	Реакции ионного обмена и условия их осуществления.	декабрь	индивидуальный и фронтальный опрос
19-22	Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель.	декабрь	индивидуальный и фронтальный опрос
Кейс 3. Представления об неорганических и органических вещества (32ч).			
23-24	Химические свойства простых веществ-металлов: щелочных и щелочноземельных металлов, алюминия, железа.	декабрь	индивидуальный и фронтальный опрос
25-26	Химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, кислорода, галогенов, серы, азота, фосфора, углерода, кремния.	январь	индивидуальный и фронтальный опрос
27-28	Химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных.	январь	индивидуальный и фронтальный опрос
29-30	Химические свойства оснований. Химические свойства кислот.	январь	индивидуальный и фронтальный опрос
31-32	Химические свойства солей.	январь	индивидуальный и фронтальный опрос
33-34	Взаимосвязь различных классов неорганических веществ.	февраль	индивидуальный и фронтальный опрос
35-39	Углеводороды.	февраль	индивидуальный и фронтальный опрос

40-44	Кислородсодержащие вещества.	март	индивидуальный и фронтальный опрос
45-46	Азотсодержащие органические вещества.	апрель	индивидуальный и фронтальный опрос
47-48	Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы.	апрель	индивидуальный и фронтальный опрос
49-53	Взаимосвязь различных классов органических веществ.	апрель	индивидуальный и фронтальный опрос
54	Взаимосвязь различных классов неорганических и органических веществ.	апрель	индивидуальный и фронтальный опрос
Кейс 4. Методы познания веществ и химических явлений. Экспериментальные основы химии (14ч).			
55-56	Правила безопасной работы в химической лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Разделение смесей и очистка веществ.	май	индивидуальный и фронтальный опрос практическая работа
57-58	Определение характера среды раствора кислот и щелочей с помощью индикаторов. Гидролиз. Качественные реакции на ионы в растворе (хлорид-, сульфат-, карбонат-ионы, ион аммония). Получение газообразных веществ. Качественные реакции на газообразные вещества (кислород, водород, углекислый газ, аммиак).	май	индивидуальный и фронтальный опрос практическая работа
59-60	Получение и изучение свойств изученных классов неорганических веществ.	май	индивидуальный и фронтальный опрос практическая работа
61-62	Проведение расчетов на основе формул и уравнений реакций.	май	индивидуальный и фронтальный опрос практическая работа
63-64	Вычисления массовой доли химического элемента в веществе.	июнь	индивидуальный и фронтальный опрос практическая работа
65-66	Вычисления массовой доли растворенного вещества в растворе.	июнь	индивидуальный и фронтальный опрос практическая работа
67-68	Вычисление количества вещества, массы или объема вещества по количеству вещества, массе или объему одного из реагентов или продуктов реакции.	июнь	индивидуальный и фронтальный опрос практическая работа
Кейс 5. Химия и жизнь (4ч).			
69	Проблемы безопасного использования веществ и химических реакций в повседневной жизни. Химическое		опрос практическая работа

	загрязнение окружающей среды и его последствия. Бытовая химическая грамотность.		
70	Человек в мире веществ, материалов и химических реакций.	июнь	опрос практическая работа
71	Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Токсичные, горючие и взрывоопасные вещества.	июнь	опрос практическая работа
72	Подготовка к публичному выступлению. Демонстрация результатов работы.	июнь	защита проекта

Тематическое содержание программы

Кейс 1. Вещество и его строение (10ч).

Строение атома. Строение электронных оболочек атомов. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Группы и периоды. Периодической системы. Физический смысл порядкового номера химического элемента. Закономерности изменения свойств элементов и их соединений в связи с положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Строение веществ. Химическая связь: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая. Валентность химических элементов. Степень окисления химических элементов. Чистые вещества и смеси. Атомы и молекулы. Химический элемент. Простые и сложные вещества. Основные классы неорганических веществ. Номенклатура неорганических соединений.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 10 часов/5 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий, и т.д.).

Кейс 2. Химическая реакция (12ч).

Химическая реакция. Условия и признаки протекания химических реакций. Химические уравнения. Сохранение массы веществ при химических реакциях.

Классификация химических реакций по различным признакам: числу и составу исходных и полученных веществ, изменению степеней окисления химических элементов, поглощению и выделению энергии. Электролиты и неэлектролиты. Катионы и анионы. Электролитическая диссоциация кислот, щелочей и солей (средних). Реакции ионного обмена и условия их осуществления. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель.

Категория кейса: углубленный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 12 часов/6 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий, и т.д.).

Кейс 3. Представления об неорганических и органических вещества (32ч).

Химические свойства простых веществ. Химические свойства простых веществ-металлов: щелочных и щелочноземельных металлов, алюминия, железа. Химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, кислорода, галогенов, серы, азота, фосфора, углерода, кремния. Химические свойства сложных веществ. Химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных. Химические свойства оснований. Химические свойства кислот. Химические свойства солей (средних). Взаимосвязь различных классов неорганических веществ. Первоначальные сведения об органических веществах. Углеводороды. Кислородсодержащие вещества. Биологически важные вещества: белки, жиры, углеводы. Азотсодержащие органические соединения.

Категория кейса: углубленный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 32 часов/16 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий, и т.д.).

Кейс 4. Методы познания веществ и химических явлений.

Экспериментальные основы химии (14ч).

Правила безопасной работы в школьной лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Разделение смесей и очистка веществ. Приготовление растворов. Определение характера среды раствора кислот и щелочей с помощью индикаторов. Качественные реакции на ионы в растворе (хлорид-, сульфат-, карбонат-ионы, ион аммония). Получение газообразных веществ. Качественные реакции на газообразные вещества (кислород, водород, углекислый газ, аммиак). Получение и изучение свойств изученных классов неорганических веществ. Проведение расчетов на основе формул и уравнений реакций. Вычисления массовой доли химического элемента в веществе. Вычисления массовой доли растворенного вещества в растворе. Вычисление количества вещества, массы или объема вещества по количеству вещества, массе или объему одного из реагентов или продуктов реакции.

Категория кейса: углубленный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 14 часов / 7 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий, и т.д.).

Кейс 5. Химия и жизнь (4 часа).

Проблемы безопасного использования веществ и химических реакций в повседневной жизни. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Человек в мире веществ, материалов и химических реакций.

Категория кейса: углубленный.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 4 часа / 2 занятия (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий, и т.д.).

Формы подведения итогов реализации программы

Подведение итогов реализуется в рамках презентации и защиты проекта, участия в конференциях, конкурсах, олимпиадах.

Методическое обеспечение программы

Приемы методы организации образовательного процесса с отражением условий его реализации:

- структуризация учебного материала: визуализация мыслительного процесса; построение структурно-логических схем; построение таблиц; отбор ключевых понятий;

- применение дидактических средств: наглядности, литературных источников, дидактических материалов, таблиц, схем и др.;

- организационные: привлечение внимания; постановка задач; объяснение затруднений; оценивание; организация самостоятельной работы;

- активизация учебно-познавательной деятельности: проблемный вопрос; переадресация вопроса; занимательное задание; организация обсуждения; организация игровых моментов; создание ситуаций успеха;

- метод картирования мышления помогает учащемуся справиться с информационным потоком, управлять им и структурировать его. С помощью картирования можно: объединить информацию; отобразить взаимосвязи; визуализировать мысли. Ментальная карта наглядно отражает ассоциативные связи, возникающие у обучающегося. Используя этот метод, обучаемый избавляется от страха забыть или потерять какие-то сведения, учиться ориентироваться в большом потоке информации. С помощью картирования создаются интеллект-карты, помогающие при выполнении всех организационных и структурирующих задач. Этот метод требует точности и ясности мышления и позволяет справиться со сложными задачами;

- итерационный метод обучения можно применить как при изложении лекционного материала, так и в процессе выполнения лабораторных работ по информатике. Тем более что специфика заданий, предназначенных для выполнения на лабораторном практикуме, вполне соответствует поступательному итерационному процессу, который выражается в построении

ряда алгоритмов и программ решения задачи, причем каждый следующий алгоритм является уточнением или расширением предыдущего;

- метод системной динамики заключается в создании в сознании обучающегося интуитивных картин поведения объектов или систем реального мира. Применение данного метода способствуют формированию ментальных схем, отражающих алгоритмические действия;

- метод динамической визуализации информации и знаний включает в себя: комплекс учебной информации; визуальные способы ее предъявления; визуально-технические средства передачи информации; набор психологических приемов использования и развития визуального мышления в процессе обучения;

- метод поэтапного формирования умственных действий способствует формированию у обучающихся знаний естественнонаучным дисциплинам и навыков алгоритмического мышления;

- проектно-исследовательский метод заключается в достижении дидактической цели через детальную разработку реальной проблемы, которая должна завершиться определенным практическим результатом, оформленным в виде проекта с использованием информационных технологий.

Характеристика учебно-

методического комплекса и технического оснащения:

Рабочее место наставника: рабочий стол, стол для демонстрации.

Оборудование:

- Интерактивный комплект NewlineTruTouch TT-7519RS вычислительный модуль S062
- Флипчарт 2*3 ecoPopchart TF01 ECO 70*100см на треноге
- Доска магнитно-маркерная настенная 2*3 TSA1510 лак 100*150см
- Ноутбуки
- Раковина
- Шкафы для хранения реактивов
- Оборудование, инструменты и приспособления
- Принадлежности и инвентарь для организации учебного процесса на

подгруппу (15 человек).

Список литературы

1. Ковальчукова О.В. Учись решать задачи по химии.,- М: Уникум центр. - 2012.
2. Лидин Р.П. Тесты по химии для обучения и текущего контроля знаний по химии. 8-9 класс –М,: Просвещение. – 2012.
3. Зубович Е.Н. Химия. Решение задач повышенной сложности.
4. Пак М.С. Алгоритмика при изучении химии.-М.:ВЛАДОС.-2000.