

# **ПРОГРАММЫ ПРОЕКТА «УРОК ТЕХНОЛОГИИ»**

*«Анализ данных, методы машинного обучения и искусственного интеллекта»*

*«Технология моды»*

*«Робототехника и основы сетевых технологий»*

*«Робототехника и основы сетевых технологий»  
(7-9 класс)*

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

РАССМОТРЕНО

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ

\_\_\_\_\_ ФИО  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

**Рабочая программа дополнительного образования**  
**«Анализ данных, методы машинного обучения и искусственного**  
**интеллекта»**  
в рамках направления  
**«Урок технологии»**  
**на 2020-2021 учебный год**

Составитель:  
Козлов Д.Ю., к.ф.-м.н.,  
заведующий кафедрой информатики ИМИТ

**Барнаул, 2020**

## Пояснительная записка

**Актуальность:** Анализ данных в настоящее время – быстро растущая отрасль ИТ с огромными перспективами. Методы машинного обучения позволяют отыскивать закономерности в огромных массивах данных, которые производит современное общество, и эти найденные закономерности оказываются очень востребованными специалистами в различных отраслях экономики, социологии, психологии, медицины. Анализ данных может помочь оптимизировать производственные и бизнес-процессы предприятий и организаций. Преимуществом таких решений является их высокая адаптация к потребностям прикладной области, интеграция с другими технологиями и сервисами.

### **Отличительная особенность данной образовательной программы:**

Курс рассчитан на учащихся от 14 до 17 лет (8-10 классы) и включает в себя изучение технологий анализа данных, методов машинного обучения и искусственного интеллекта.

Образовательный процесс предполагает погружение обучающихся в исследовательскую и проектную (на основе кейсов) деятельность. В ходе реализации программы у современных школьников формируется инженерно-техническое мышление, развивается естественный интерес к познанию, выстраивается личная и командная история успеха. Для этого применяется вовлечение учащихся в командную разработку проектов на базе технологий анализа данных и методов машинного обучения с учетом современных требований и тенденций. Проектная командная разработка позволит учащимся приобрести новые навыки работы в группе, подойти системно к процессу разработки, участвуя во всех этапах от обсуждения поставленной задачи до защиты завершённого кейса.

Формы занятий – лекции и лабораторные работы.

Формы контроля – опрос, сдача лабораторных работ, защита кейсов (проектов).

**Адресат программы:** Школьники предпочтительно от 14 до 17 лет (8-10 классы).

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

**Цель программы** – формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций (освоение спектра Hard- и Soft-компетенций) в области анализа данных и машинного обучения через проектную организацию образовательного процесса на основе кейсов.

### **Задачи программы:**

- обучающие:

- сформировать у обучающихся понимание этапов разработки модели машинного обучения в рамках проектной деятельности при решении реальных практических задач на основе анализа данных;

- осваивать «hard» и «soft» компетенции;

- обучать владению технической терминологией, технической

грамотности;

- сформировать умение пользоваться технической литературой;
- 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, интерпретировать результаты 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;
  - сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями;
  - развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- *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):**

(материальный результат практической деятельности обучающегося: программный продукт (скрипт), модель машинного обучения, статья, презентация)

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 в компьютерном классе;

- избранные технологии анализа данных и методы машинного обучения;

- особенности решения практических задач на базе анализа данных и методов машинного обучения;

- функции разных ролей в команде в процессе проектной работы;

**уметь:**

- выявлять и формулировать проблему, требующую технологического решения;

- реализовывать этапы разработки модели машинного обучения в рамках проектной деятельности при решении реальных практических задач на основе анализа данных;

- оценивать условия применимости технологии;

- описывать с помощью текста, рисунков, графического изображения технологию создания проекта;

- проводить оценку и испытание полученного программного продукта;

- успешно работать в групповых проектах;

- представлять свой кейс (проект).

**владеть:**

- навыками использования языка программирования Python для анализа данных и построения моделей машинного обучения;
- верификации и интерпретации полученных результатов;
- 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 технологий анализа данных, методов машинного обучения и искусственного интеллекта.

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 науке; развитие заинтересованности обучающихся в выполнении заданий поискового характера, в выполнении ими творческих самостоятельных работ);
- развитие практических умений и навыков (применять язык программирования Python для анализа данных и 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, 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
1.	Кейс 1. Питон кусает свой хвост и измеряет свой рост в попугаях	20	8	12
2.	Кейс 2. Классифицируй это	12	4	8
3.	Кейс 3. Мастер-кластер	12	4	8
4.	Кейс 4. Что там на картинке?	16	4	12
5.	Кейс 5. Мы ваш текст - в один присест!	12	4	8

	<b>Итого:</b>	72	24	48
--	---------------	----	----	----

### Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Сроки	Формы аттестации/контроля
<b>Кейс 1. Питон кусает свой хвост и измеряет свой рост в попугаях (20 часов)</b>			
1.	Введение в язык Python, знакомство с синтаксисом и средами разработки (Spyder Anaconda, Jupyter Notebook, Google Colab)	октябрь	опрос, лабораторная работа
2.	Введение в язык Python, знакомство с условными конструкциями и циклами	октябрь	опрос, лабораторная работа
3.	Введение в язык Python, знакомство с основными структурами данных (кортеж, строка, список, множество, словарь)	октябрь	опрос, лабораторная работа
4.	Введение в язык Python, знакомство с функциями и методами	октябрь	опрос, лабораторная работа
5.	Библиотеки Matplotlib, Numpy, Pandas. Подключения к источникам данных. Основы разведочного анализа данных. Визуализация данных. Работа с пропущенными значениями.	ноябрь	опрос, лабораторная работа
6.	Основы корреляционно-регрессионного анализа на примере поиска взаимосвязи переменных роста, массы и размера обуви.	ноябрь	опрос, лабораторная работа
7.	Библиотека Scikit-Learn в анализе данных, избранные методы решения задачи регрессии	ноябрь	опрос, лабораторная работа
8.	Знакомство с проектной деятельностью и темой кейса, разбиение на команды	ноябрь	опрос
9.	Обучение моделей. Верификация результатов.	декабрь	опрос
10.	Подготовка к публичному выступлению. Демонстрация результатов работы		защита кейса (проекта)
<b>Кейс 2. Классифицируй это (12 часов)</b>			
1.	Постановка задачи классификации, бинарная классификация (логистическая регрессия).	декабрь	опрос, лабораторная работа
2.	Избранные методы решения задачи классификации	декабрь	опрос, лабораторная работа
3.	Понятие переобучения. Верификация результатов. Оценка классификатора (точность, полнота, F-мера)	декабрь	опрос, лабораторная работа
4.	Знакомство с темой кейса в команде, мозговой штурм и построение плана работы	январь	опрос
5.	Обучение моделей. Верификация результатов.	январь	опрос
6.	Подготовка к публичному выступлению. Демонстрация результатов работы	январь	защита проекта
<b>Кейс 3. Мастер-кластер (12 часов)</b>			
1.	Понятие и необходимость кластерного анализа. Метод k-means.	январь	опрос, лабораторная работа
2.	Методы иерархической кластеризации данных	февраль	опрос, лабораторная работа
3.	Основные понятия ассоциативных правил, алгоритм Apriori.	февраль	опрос, лабораторная работа



4.	Знакомство с темой кейса в команде, мозговой штурм и построение плана работы	февраль	опрос
5.	Обучение моделей. Верификация результатов.	февраль	опрос
6.	Подготовка к публичному выступлению. Демонстрация результатов работы	март	защита кейса (проекта)
<b>Кейс 4. Что там на картинке? (16 часов)</b>			
1.	Описание модели искусственного нейрона. Понятие функции активации и ее типы. Отличие обычной искусственной нейронной сети от глубокой. Круг задач решаемых искусственными нейронными сетями.	март	опрос, лабораторная работа
2.	Обзор библиотек для обучения искусственных нейронных сетей. Знакомство с инструментарием Keras, TensorFlow и PyTorch. Анализ и подготовка датасетов для формирования архитектуры нейронной сети.	март	опрос, лабораторная работа
3.	Понятие гиперпараметров искусственной нейронной сети. Выбор гиперпараметров исходя из структуры и параметров набора данных.	март	опрос, лабораторная работа
4.	Знакомство с библиотекой алгоритмов компьютерного зрения OpenCV.	апрель	опрос, лабораторная работа
5.	Распознавание объектов на изображении.	апрель	опрос, лабораторная работа
6.	Знакомство с темой кейса в команде, мозговой штурм и построение плана работы	апрель	опрос
7.	Обучение моделей. Верификация результатов.	апрель	опрос
8.	Подготовка к публичному выступлению. Демонстрация результатов работы	май	защита кейса (проекта)
<b>Кейс 5. Мы ваш текст - в один присест! (12 часов)</b>			
1.	Введение в компьютерный анализ текстов, токенизация, морфология.	май	опрос, лабораторная работа
2.	Обработка естественного языка: модель мешка слов для классификации, визуализация облака слов	май	опрос, лабораторная работа
3.	Обработка естественного языка: анализ эмоциональной окраски	май	опрос, лабораторная работа
4.	Знакомство с темой кейса в команде, мозговой штурм и построение плана работы	июнь	опрос
5.	Обучение моделей. Верификация результатов.	июнь	опрос
6.	Подготовка к публичному выступлению. Демонстрация результатов работы	июнь	защита кейса (проекта)
<b>Итого:</b>		72	

### Тематическое содержание программы

#### Кейс 1. Питон кусает свой хвост и измеряет свой рост в попугаях

Кейс позволяет обучающимся познакомиться с основами программирования на языке Python, с наиболее используемыми для анализа и визуализации данных библиотеками, выявить взаимосвязь между переменными и решить задачу регрессии.

### Описание проблемной ситуации или феномена:

Человечество производит данные с огромной скоростью. Можно ли отыскать взаимосвязи и закономерности в них? Какой инструментарий пригодится для поиска этих закономерностей? Зависит ли размер обуви от массы человека? А можно ли предсказать размер обуви по росту? В ходе работы над этим кейсом учащиеся будут отыскивать ответы на эти вопросы.

**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
	Визуализации данных и выявление взаимосвязей. Обучение регрессионных моделей	Визуализации данных, выявление взаимосвязей между переменными, постановка задачи регрессии. Обучение моделей машинного обучения и верификация результатов	Успешная верификация результатов работы моделей	Развитие креативного и критического мышления; навыки работы с Python; навыки выполнения визуализации данных; навыки выполнения корреляционно-регрессионного анализа

	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 средней школы.

**Предполагаемые образовательные результаты учащихся:**

**Артефакты:** готовый продукт – Python-скрипт, решающий поставленную задачу, презентация, представляющая решение.

**Формируемые навыки (soft skills):**

- развитие креативного и критического 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 (hard skills):**

- базовые навыки программирования на Python;
- базовые навыки работы с библиотеками Matplotlib, Numpy, Pandas, Scikit-Learn;
- умение производить разведочный анализ и визуализацию данных.
- умение проводить корреляционно-регрессионный анализ;
- навыки обучения моделей машинного обучения и верификации результатов.

**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 Python-скрипта 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 Python, его избранными библиотеками и их возможностями;
- составление технического задания на проект;
- подготовка к публичной презентации и защите проекта; защита проекта;
- подведение итогов, рефлексия.

### Кейс 2. Классифицируй это

Кейс позволяет обучающимся познакомиться с проблемой постановки и решения задачи классификации, оценкой качества работы модели машинного обучения, понятием переобучения.

**Описание** проблемной ситуации или феномена:

Человек давно склонен классифицировать всё вокруг. А можно ли этому научить компьютер? Какие методы для этого существуют? Как оценить, насколько качественно компьютер разделил объекты по классам? В ходе работы над этим кейсом учащиеся будут отыскивать ответы на эти вопросы.

**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, 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
	Обучение классификационных моделей	Постановка задачи классификации, бинарная классификация (логистическая регрессия). Избранные методы решения задачи классификации Обучение моделей машинного обучения и верификация результатов	Успешная верификация результатов работы моделей	Развитие креативного и критического мышления; навыки работы с Python; навыки построения моделей классификации;
	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 средней школы.

**Предполагаемые образовательные результаты учащихся:**

**Артефакты:** готовый продукт – Python-скрипт, решающий поставленную задачу, презентация, представляющая решение.

**Формируемые навыки (soft skills):**

- развитие креативного и критического 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 (hard skills):**

- базовые навыки программирования на Python;

- базовые навыки работы с библиотеками Matplotlib, Numpy, Pandas, Scikit-Learn;
- навыки обучения моделей машинного обучения и верификации результатов.

### **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 Python-скрипта 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 Python, его избранными библиотеками и их возможностями;
- составление технического задания на проект;
- подготовка к публичной презентации и защите проекта; защита проекта;
- подведение итогов, рефлексия.

### **Кейс 3. Мастер-кластер**

Кейс позволяет обучающимся познакомиться с проблемой постановки и решения задачи кластеризации и поиска ассоциативных правил.

#### **Описание проблемной ситуации или феномена:**

Пусть у нас есть некоторый набор данных, описывающих какие-то объекты. Есть ли среди них такие чем-то похожие друг на друга объекты, что их можно объединить в группы? А может быть есть и такие группы, наличие которых влияет на возникновение других групп? В ходе работы над этим кейсом учащиеся будут отыскивать ответы на эти вопросы.

**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.).

<b>Этап работы</b>	<b>Цель</b>	<b>Описание</b>	<b>Планируемый результат продуктовый</b>	<b>Планируемый результат образовательный</b>
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;

			точки по реализации кейса	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
	Кластерный анализ и поиск ассоциативных правил	Понятие и необходимость кластерного анализа. Метод k-means. Методы иерархической кластеризации данных. Основные понятия ассоциативных правил, алгоритм Apriori. Обучение моделей машинного обучения и верификация результатов	Успешная верификация результатов работы моделей	Развитие креативного и критического мышления; навыки работы с Python; навыки применения кластерного анализа; навыки поиска ассоциативных правил;
	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 средней школы.

**Предполагаемые образовательные результаты учащихся:**

**Артефакты:** готовый продукт – Python-скрипт, решающий поставленную задачу, презентация, представляющая решение.

**Формируемые навыки (soft skills):**

- развитие креативного и критического 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 (hard skills):**

- базовые навыки программирования на Python;
- базовые навыки работы с библиотеками Matplotlib, Numpy, Pandas, Scikit-Learn;
- навыки обучения моделей машинного обучения и верификации результатов.

**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 Python-скрипта 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 Python, его избранными библиотеками и их возможностями;
- составление технического задания на проект;
- подготовка к публичной презентации и защите проекта; защита проекта;
- подведение итогов, рефлексия.

**Кейс 4. Что там на картинке?**

Кейс позволяет обучающимся познакомиться с нейронными сетями, оценкой качества их работы и применить нейронные сети для распознавания объектов на изображении.

**Описание** проблемной ситуации или феномена:

Мы легко можем отличить кошку от собаки на картинке. А можно ли этому научить компьютер? Как тренировать нейронную сеть? Чем нейронные сети различаются? В ходе работы над этим кейсом учащиеся будут отыскивать ответы на эти вопросы.

**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.).**

<b>Этап работы</b>	<b>Цель</b>	<b>Описание</b>	<b>Планируемый результат продуктивный</b>	<b>Планируемый результат образовательный</b>
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, 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
	Обучение нейронных сетей распознаванию образов	Знакомство с инструментарием Keras, TensorFlow, PyTorch и OpenCV. Обучение моделей машинного обучения и верификация результатов	Успешная верификация результатов работы моделей	Развитие креативного критического мышления; навыки работы с Python; навыки построения различных конфигураций нейронных сетей
	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 средней школы.

**Предполагаемые образовательные результаты учащихся:**

**Артефакты:** готовый продукт – Python-скрипт, решающий поставленную задачу, презентация, представляющая решение.

**Формируемые навыки (soft skills):**

- развитие креативного и критического 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 (hard skills):**

- базовые навыки программирования на Python;
- базовые навыки работы с библиотеками Matplotlib, Numpy, Pandas, Scikit-Learn;
- навыки обучения моделей машинного обучения и верификации результатов.

**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 Python-скрипта 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 Python, его избранными библиотеками и их возможностями;
- составление технического задания на проект;
- подготовка к публичной презентации и защите проекта; защита проекта;
- подведение итогов, рефлексия.

### **Кейс 5. Мы ваш текст - в один присест!**

Кейс позволяет обучающимся познакомиться с проблемой обработки и анализа текстов на естественном языке.

**Описание** проблемной ситуации или феномена:

Текстов так много на свете. А нельзя ли попросить компьютер упростить задачу прочтения и понимания текста? Узнать тональность этого текста? В

ходе работы над этим кейсом учащиеся будут отыскивать ответы на эти вопросы.

**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.).

<b>Этап работы</b>	<b>Цель</b>	<b>Описание</b>	<b>Планируемый результат продуктивный</b>	<b>Планируемый результат образовательный</b>
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, 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
	Обработка естественного языка	Введение в компьютерный анализ текстов, токенизация, морфология. Обработка естественного языка: модель мешка слов для классификации, визуализация облака слов, анализ эмоциональной окраски. Обучение моделей машинного обучения и верификация результатов	Успешная верификация результатов работы моделей	Развитие креативного критического мышления; навыки работы с Python; навыки анализа текстов на естественном языке.

	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 средней школы.

**Предполагаемые образовательные результаты учащихся:**

**Артефакты:** готовый продукт – Python-скрипт, решающий поставленную задачу, презентация, представляющая решение.

**Формируемые навыки (soft skills):**

- развитие креативного и критического 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 (hard skills):**

- базовые навыки программирования на Python;
- базовые навыки работы с библиотеками Matplotlib, Numpy, Pandas, Scikit-Learn;
- навыки обучения моделей машинного обучения и верификации результатов.

**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 Python-скрипта 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 Python, его избранными библиотеками и их возможностями;
- составление технического задания на проект;
- подготовка к публичной презентации и защите проекта; защита проекта;
- 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.

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.

### **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) и выходом в Интернет.

Программное обеспечение:

- офисное программное обеспечение;
- графический редактор;
- среды разработки Spyder Anaconda, Jupyter Notebook, Google Colab.

Оборудование:

- презентационное оборудование или интерактивная доска с возможностью подключения к компьютеру;
- маркерная доска с соответствующим набором письменных принадлежностей.

## Список литературы

### Список рекомендованной литературы для преподавателя:

#### Основная:

1. Марк Лутц. Изучаем Python, 4-е издание. — Перевод с английского. — СПб.: Символ-Плюс, 2010. — 1280 с.
2. Python 3.8.3 documentation (<https://docs.python.org/3/>).
3. Жерон, О. Прикладное машинное обучение с помощью Scikit-Learn и TensorFlow: концепции, инструменты и техники для создания интеллектуальных систем. Пер. с англ. - СПб.: ООО "Альфа-книга": 2018. - 688 с.
4. Дейтел П., Дейтел Х. Python: Искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления. — СПб.: Питер, 2020. — 864 с.
5. Джоши П. Искусственный интеллект с примерами на Python. : Пер. с англ. - СПб. : ООО "Диалектика", 2019. - 448 с.
6. Силен Д., Мейсман А., Али М. Основы Data Science и Big Data. Python и наука о данных, СПб.: Питер, 2018 г. — 336 с.
7. Ын А., Су К. Теоретический минимум по Big Data. Всё, что нужно знать о больших данных. — СПб.: Питер, 2019. — 208 с.

### Список рекомендованной литературы для обучающихся:

#### Основная:

1. Марк Лутц. Изучаем Python, 4-е издание. — Перевод с английского. — СПб.: Символ-Плюс, 2010. — 1280 с.
2. Питонтьютор. Интерактивный учебник языка Питон (<https://pythontutor.ru>).
3. Жерон, О. Прикладное машинное обучение с помощью Scikit-Learn и TensorFlow: концепции, инструменты и техники для создания интеллектуальных систем. Пер. с англ. - СПб.: ООО "Альфа-книга": 2018. - 688 с.
4. Дейтел П., Дейтел Х. Python: Искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления. — СПб.: Питер, 2020. — 864 с.
5. Джоши П. Искусственный интеллект с примерами на Python. : Пер. с англ. - СПб. : ООО "Диалектика", 2019. - 448 с.
6. Силен Д., Мейсман А., Али М. Основы Data Science и Big Data. Python и наука о данных, СПб.: Питер, 2018 г. — 336 с.



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

РАССМОТРЕНО

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ

\_\_\_\_\_ ФИО  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

**Рабочая программа дополнительного образования  
«Технология моды»  
в рамках направления  
«Урок технологии»  
на 2020-2021 учебный год**

Составитель:  
Бацына О.А., доцент  
кафедры истории искусства,  
костюма и текстиля  
Института искусств и дизайна

**Барнаул, 2020**



## 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 – 5-8 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 познавательной-трудовой деятельности с другими ее участниками; объективное оценивание вклада своей познавательной-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
6.	Кейс 1. Характеристика внешней формы тела человека. Системы конструирования одежды.	32	8	24
7.	Кейс 2. Ручные работы. Машинные работы. Влажно - тепловая обработка.	8	2	6
8.	Кейс 3. Обработка деталей швейных изделий и узлов.	8	2	6
9.	Кейс 4. Последовательность обработки женского платья	24	8	16
10.	Кейс 5. Основы художественного проектирования одежды	72	16	56
<b>Итого:</b>		144	44	100

#### Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Сроки	Формы аттестации/контроля
<b>Кейс 1. Характеристика внешней формы тела человека. Системы конструирования одежды.</b>			
11.	Общие сведения об одежде. Ассортимент и классификация. Соблюдение требований по охране труда в швейной мастерской	сентябрь	опрос, практическая работа
12.	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	сентябрь	практическая работа
13.	Единый метод конструирования одежды по индивидуальным заказам населения. Система прибавок, припусков, допусков. Классификация и обозначение прибавок, припусков, допусков. Обмер фигуры.	октябрь	практическая работа
14.	Система обозначений конструктивных точек и отрезков.	октябрь	практическая работа
15.	Построение основы базовой конструкции (БК) плечевого изделия на типовую женскую фигуру.	ноябрь	практическая работа
16.	Конструктивные особенности различных силуэтов одежды	ноябрь	практическая работа

17.	Оформление боковых линий и средней линии спинки в изделиях различных силуэтов	ноябрь	практическая работа
18.	Оформление борта, лацкана, петель в однобортных и двубортных изделиях. Оформление карманов.	декабрь	практическая работа
19.	Классификация воротников.	декабрь	практическая работа
20.	Виды втачных рукавов.	декабрь	практическая работа
21.	Последовательность намелки деталей кроя плечевого изделия с учетом особенностей телосложения. Особенности раскроя ткани при изготовлении по индивидуальным заказам.	декабрь	презентация результатов

### **Кейс 2. Ручные работы. Машинные работы. Влажно - тепловая обработка.**

1.	Ручные работы Организация рабочего места. Инструменты и приспособления для ручных работ. Технические параметры элементов ниточных соединений.	январь	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.	январь	опрос, практическая работа
3.	Машинные работы. Организация рабочего места. Классификация машинных швов. Виды машинных строчек. ТУ на выполнение. Назначение и применение.	январь	опрос, практическая работа
4.	Соединительные швы. ТУ на выполнение.	январь	опрос, практическая работа
5.	Краевые швы. ТУ на выполнение.	январь	опрос, практическая работа
6.	Отделочные швы. ТУ на выполнение. Терминология машинных работ.	январь	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.	январь	опрос, практическая работа

### **Кейс 3. Обработка деталей швейных изделий и узлов.**

1.	Обработка мелких деталей. Обработка вытачек. Кокетки. Складки. Рельефы. Подрезы. Отделка деталей.	февраль	практическая работа
----	---	---------	---------------------

2.	Обработка прорезных карманов. Обработка накладных карманов. Обработка карманов в швах.	февраль	практическая работа
3.	Обработка застёжек.	февраль	практическая работа
4.	Обработка воротников.	февраль	практическая работа
<b>Кейс 4. Последовательность обработки женского платья</b>			
1.	Осноровка деталей кроя и обработка мелких деталей женского платья	март	практическая работа
2.	Обработка полочки женского платья	март	практическая работа
3.	Обработка спинки женского платья	март	практическая работа
4.	Обработка плечевых, боковых срезов женского платья Обработка рукавов женского платья	апрель	практическая работа
5.	Обработка горловины женского платья, втачивание рукава в пройму.	апрель	практическая работа
6.	Обработка низа, окончательная обработка изделия.	май	практическая работа
7.	Окончательная обработка изделия. Контроль качества.	май	практическая работа
8.	Подготовка моделей к демонстрации	май	презентация результатов
<b>Кейс 5. Основы художественного проектирования одежды</b>			
1.	Тенденции моды	сентябрь	практическая работа
2.	Коллекции в художественном проектировании	сентябрь	практическая работа
3.	Эскизирование	сентябрь	практическая работа
4.	Авторское эскизирование коллекции	октябрь	практическая работа
5.	Выбор моделей для коллекции	октябрь	практическая работа
6.	Конфекционирование материалов для коллекции	ноябрь	практическая работа
7.	Выбор основного материала	ноябрь	практическая работа
8.	Выбор вспомогательных материалов	ноябрь	практическая работа
9.	Выбор фурнитуры и дополнений	ноябрь	практическая работа
10.	Построение БК моделей коллекции	ноябрь	практическая работа
11.	Построение МК моделей коллекции	ноябрь	практическая работа
12.	Раскрой моделей коллекции	декабрь	практическая работа
13.	Изготовление моделей коллекции	январь-март	практическая работа
14.	Окончательная обработка изделий. Контроль качества. Подготовка моделей к демонстрации	апрель-май	практическая работа презентация результатов
<b>Итого:</b>		144 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 – 32

### **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 – 8

### **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 – 8

### **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 – 24

### **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 – 72

## **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. Манекен женский мягкий (торс)
2. Оверлок Juki MO Juki MO 735
3. Распошивальная машина Brother 2340 CV
4. Швейная машина Brother Style 60-е
5. Швейная машина бытовая Brother LS 2125
6. Швейно-вышивальная машина бытовая Brother NV 950 E
7. Утюг Phillips GC4850/02
8. Доска гладильная (подставка для утюга и подставка для рукава)
9. Раскройный стол
10. Зеркало

#### **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»**

РАССМОТРЕНО

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ

\_\_\_\_\_ ФИО  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

**Рабочая программа дополнительного образования**  
**«Робототехника и основы сетевых технологий»**  
**(5-6 класс)**  
в рамках направления  
**«Урок технологии»**  
**на 2020-2021 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, 2020**

## Пояснительная записка

**Актуальность:** В век высоких технологий робототехника стала не только одной из ведущей 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, механотроника, 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 – 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
11.	Кейс 1. «Главное правило робототехники»	2	2	0
12.	Кейс 2. «Знакомство с конструктором и языком программирования»	6	2	4
13.	Кейс 3. «Отряд изобретателей»	10	2	8
14.	Кейс 4. «Запускаем бизнес»	12	2	10
15.	Кейс 5. «Полезные приспособления»	14	2	12
16.	Кейс 6. «К соревнованиям готовы!»	16	2	14
17.	Кейс 7. «Исследование планеты для переселения»	12	2	10
	<b>Итого:</b>	72	14	58

### Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Сроки	Формы аттестации/контроля
<b>Кейс 1 «Главное правило робототехники» (2 ч)</b>			
22.	Инструктаж по ТБ. Главное правило робототехники	Октябрь 2020	Фронтальный и индивидуальный устный опрос. Семинар

<b>Кейс 2 «Знакомство с конструктором и языком программирования» (6 ч)</b>			
7.	Знакомство с конструктором. Простые соединения в LEGO® Education SPIKE™ Prime. Механические передачи. Датчики LEGO® Education SPIKE™ Prime	Октябрь 2020	Беседа, контрольные вопросы. Действующая модель.
8.	Программирование движения робота. Среда программирования Scratch или Python	Октябрь 2020	Действующая программа. Беседа, контрольные вопросы
9.	Программирование. Программы с условиями и циклами	Октябрь 2020	Действующая программа. Беседа, контрольные вопросы
<b>Кейс 3. «Отряд изобретателей» (10 ч)</b>			
1.	Помогите!	Ноябрь 2020	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
2.	Кто быстрее?	Ноябрь 2020	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
3.	Суперуборка	Ноябрь 2020	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
4.	Устраните поломку	Ноябрь 2020	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
5.	Модель для друга	Декабрь 2020	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
<b>Кейс 4 «Запускаем бизнес» (12 ч)</b>			
1.	Следующий заказ	Декабрь 2020	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
2.	Неисправность	Декабрь 2020	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
3.	Система слежения	Декабрь 2020	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
4.	Безопасность прежде всего!	Январь 2021	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
5.	Еще безопаснее!	Январь 2021	Защита индивидуальных и

			групповых проектных работ
6.	Да здравствует автоматизация!	Январь 2021	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
<b>Кейс 5 «Полезные приспособления» (14 ч)</b>			
1.	Брейк-данс	Январь 2021	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
2.	Повторить 5 раз	Февраль 2021	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
3.	Дождь или солнце?	Февраль 2021	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
4.	Скорость ветра	Февраль 2021	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
5.	Забота о растениях	Февраль 2021	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
6.	Развивающая игра	Март 2021	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
7.	Ваш тренер	Март 2021	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
<b>Кейс 6 «К соревнованиям готовы!» (16 ч)</b>			
1.	Учебное соревнование 1: Катаемся	Март 2021	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
2.	Учебное соревнование 2: Игры с предметами	Март 2021	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
3.	Учебное соревнование 3: Обнаружение линий	Апрель 2021	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
4.	Собираем Продвинутую приводную платформу	Апрель 2021	Защита индивидуальных и групповых проектных работ

5.	Мой код, наша программа	Апрель 2021	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
6.	Время обновления	Апрель 2021	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
7.	К выполнению миссии готовы!	Май 2021	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
8.	Подъемный кран	Май 2021	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
<b>Кейс 7. «Исследование планеты для переселения» (12 ч)</b>			
1.	Занятие 1. Вводное	Май 2021	Фронтальный и индивидуальный устный опрос.
2.	Занятие 2. Урок - конференция	Май 2021	Конференция
3.	Занятие 3. Работа над проектами в мини-группах	Июнь 2021	Действующая модель. Действующая программа.
4.	Занятие 4. Работа над проектами в мини-группах	Июнь 2021	Действующая модель. Действующая программа.
5.	Занятие 5. Предзащита по группам. Доработка проектов	Июнь 2021	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
6.	Занятие 6. Подведение итогов. Защита	Июнь 2021	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
	<b>Итого:</b>	72 часа	

## Тематическое содержание программы

### Кейс 1. Структура кейса:

1. Название кейса: **Главное правило робототехники**
2. 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.

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

### Кейс 2. Структура кейса

#### 1. Название кейса: **Знакомство с конструктором и языком программирования**

2. 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.

3. Категория кейса - вводный
4. Место кейса в структуре модуля - базовый, мотивирующий

5. Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс – 6 часов/3 занятия

### Кейс 3. Структура кейса

1. Название кейса: **Отряд изобретателей**

2. 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

3. Категория кейса - вводный – 1 уровень сложности

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

5. Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс – 10 часов/5 занятий

#### Кейс 4. Структура кейса

1. Название кейса: **Запускаем бизнес**
2. 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 6 проектов на разные темы:

- «Следующий заказ» (Посмотрите видеоруководство и воспроизведите действия робота службы контроля качества);
- «Неисправность» (Найдите ошибки в программе и исправьте их, чтобы Транспортническая 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.

3. Категория кейса - углубленный – 1 уровень сложности
4. Место кейса в структуре модуля - базовый, мотивирующий.
5. Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс – 12 часов/6 занятий

#### Кейс 5. Структура кейса

1. Название кейса: **Полезные приспособления**
2. 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.

3. Категория кейса - углубленный – 1 уровень сложности

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

5. 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.

### 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. Voogaarts, 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 КА. , Коньков ВГ. Интеллектуальные системы — М.: Изд-во ВТУ им. Н.Э. Баумана, 2003.
3. Математическое моделирование систем приводов роботов с древовидной кинематической структурой: учебное пособие.
4. Промробоквантум тулжит. Мадин Артурович Шереужев. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 \_60 с.
5. 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.
6. Иванов ВЛ., Медведев ВС. 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 / ЛА. 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:

1. Занимательная электроника. Электронные схемы / Танака Кэнъити (автор), Такаяма Яма (худож.); пер. с яп. Клионского АК. — М.: ДМК Пресс. 2016. — 184 с.: ил.) Серия «Образовательная манга»). — Доп. тит.л.яп.
2. ИИ в робототехнике: <https://www.udacity.com/course/artificial-intelligence-for-robotics~cs373>.
3. Наностепень по робототехнике: <https://www.udacity.com/course/robotics-nanodegree~nd209>.

4. Автономные мобильные роботы: <https://courses.edx.org/courses/course-v1:ETHx+AMRx+1T2015/course/>.
5. Механика и управление роботами ч.1: <https://www.edx.org/course/robot-mechanics-control-part-i-snuх-snu446-345-1х>.
6. Механика и управление роботами ч.2: <https://www.edx.org/course/robot-mechanics-control-part-ii-snuх-snu446-345-2х>.
7. Стэнфордский курс введения в робототехнику: <https://see.stanford.edu/Course/CS223A>.
8. Открытая платформа по изучению робототехники: <https://robotacademy.net.aй/>.
9. Онлайн-курс «Инновации в промышленности: мехатроника и робототехника»: <https://www.coursera.org/learn/innovationsin-industry-robotics>.

**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 займутся 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 подойдет 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 портов конструктора 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»**

РАССМОТРЕНО

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ

\_\_\_\_\_ ФИО  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

**Рабочая программа дополнительного образования**  
**«Робототехника и основы сетевых технологий»**  
**(7-9 класс)**  
в рамках направления  
**«Урок технологии»**  
**на 2020-2021 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, 2020**

## 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 – 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
18.	Кейс 1. «Главное правило робототехники»	4	1	3
19.	Кейс 2. «Знакомство с контролером»	10	4	6
20.	Кейс 3. «Простейшее управление»	16	6	10
21.	Кейс 4.«Отряд исследователей»	20	4	16
22.	Кейс 5 «Полезные приспособления»	22	5	17
	<b>Итого:</b>	72	20	52

## Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Сроки	Формы аттестации/контроля
<b>Название кейса (количество часов):</b> Главное правило робототехники (4)			
23.	Инструктаж по ТБ. Основные понятия, повторение	Октябрь 2020	Беседа, контрольные вопросы
24.	Главное правило робототехники	Октябрь 2020	Беседа, контрольные вопросы

<b>Название кейса (количество часов): Знакомство с контролером (10)</b>			
10.	Знакомство с микроконтроллером Arduino. Теоретические основы электроники	Октябрь 2020	Беседа, контрольные вопросы
11.	Сборка схемы по инструкции	Октябрь 2020	Беседа, представление конструкции
12.	Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования	Ноябрь 2020	Беседа, контрольные вопросы
13.	Программирование Arduino. Линейные программы и программы с условием	Ноябрь 2020	Демонстрация работающей программы
14.	Программирование Arduino. Программы с условиями и циклами	Ноябрь 2020	Демонстрация работающей программы
<b>Название кейса (количество часов): Простейшее управление (16)</b>			
6.	Управление светодиодом	Ноябрь 2020	Демонстрация действующей модели и работающей программы, беседа
7.	Управление серводвигателем	Декабрь 2020	Демонстрация действующей модели и работающей программы, беседа
8.	Движение робота по заданной траектории	Декабрь 2020	Демонстрация действующей модели и работающей программы, беседа
9.	Управление RGB светодиодом	Декабрь 2020	Демонстрация действующей модели и работающей программы, беседа
10.	Работа с кнопкой	Декабрь 2020	Демонстрация действующей модели и работающей программы, беседа
11.	Вывод информации на дисплей	Январь 2021	Демонстрация действующей модели и работающей программы, беседа
12.	Схема светофора	Январь 2021	Демонстрация действующей модели и работающей программы, беседа
13.	Схема светофора	Январь 2021	Демонстрация действующей модели и работающей программы, беседа
<b>Название кейса (количество часов): Отряд исследователей (20)</b>			

7.	Фильтрация и виды фильтрации данных полученных с датчиков	Январь 2021	Беседа, опрос
8.	Программная обработка данных	Февраль 2021	Беседа, опрос, демонстрация работающей программы
9.	Работа с математическими алгоритмами и формулами	Февраль 2021	Беседа, опрос, демонстрация работающей программы
10.	Работа с датчиками: термодатчик	Февраль 2021	Демонстрация действующей модели и работающей программы, беседа
11.	Комнатный термометр	Февраль 2021	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
12.	Работа с фоторезистором. «механический сигнализатор света»	Март 2021	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
13.	Работа с ультразвуковым датчиком расстояния	Март 2021	Демонстрация действующей модели и работающей программы, беседа
14.	Создание электронной рулетки	Март 2021	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
15.	Автоматизация работы. Имитация турникета в метро	Март 2021	Демонстрация действующей модели и работающей программы, беседа
16.	Автоматизация работы. Имитация турникета в метро	Апрель 2021	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
<b>Название кейса (количество часов):</b> Полезные приспособления (22)			
8.	Создание функций	Апрель 2021	Беседа, опрос, демонстрация работающей программы
9.	Управление «светофором» с помощью функций	Апрель 2021	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
10.	Многофункциональность кнопок	Апрель 2021	Беседа, опрос, демонстрация работающей программы

11.	Создание электронной «Музыкальной шкатулки»	Май 2021	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
12.	Следящий сервопривод	Май 2021	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
13.	Следящий сервопривод	Май 2021	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
14.	Создание коробочного робота	Май 2021	Беседа, опрос, демонстрация модели
15.	Создание коробочного робота	Июнь 2021	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
16.	Автоматизированная уборка помещения	Июнь 2021	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
17.	Автоматизированная кормушка	Июнь 2021	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
18.	Система автопарковки без помощи водителя	Июнь 2021	Защита индивидуальных и групповых проектных работ
	<b>Итого:</b>	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

6. Название кейса: Знакомство с контроллером

7. 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.

8. Категория кейса (вводный – 1 уровень сложности)

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.). 10/5

### Кейс 3. Структура кейса

5. Название кейса: Простейшее управление

6. 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

7. Категория кейса (вводный – 2 уровень сложности)

8. 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**

6. Название кейса: Отряд исследователей

7. 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.

8. Категория кейса (углубленный – 3 уровень сложности)

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.).20/10

#### **Кейс 5. Структура кейса**

6. Название кейса: Полезные приспособления

7. 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.

8. Категория кейса (углубленный – 3 уровень сложности)

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.). 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 с**  
**отражением 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 и 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:

1. Конструктор программируемых моделей инженерных
2. Образовательный робототехнический комплект для уроков технологии
3. Ноутбук

**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. Промробоквантум тулкит. 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:

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