

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

Институт математики и информационных технологий

Утверждено:  
решением ученого совета Университета  
протокол №6  
от «30» июня 2020 г.

**ПРОГРАММА**  
**учебной практики**

**Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков**

01.03.02 Прикладная математика и информатика  
профиль «Математическое моделирование и информационные технологии»

Форма обучения очная

Барнаул 2020

Составители:

Хворова Л.А., доцент, канд. тех. наук, доцент кафедры теоретической кибернетики и прикладной математики

Маничева А.С., доцент, канд. тех. наук, доцент кафедры теоретической кибернетики и прикладной математики

**Визирование программы для исполнения в текущем учебном году**

Программа практик обсуждена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры теоретической кибернетики и прикладной математики протокол №7 от «15» июня 2020 г.

Директор ИМИТ



(Журавлев Е.В.)

## 1. Вид практики, способ и формы ее проведения

Вид практики – учебная.

Тип учебной практики – практика по получению первичных профессиональных умений и навыков.

Способ проведения практики – стационарная; выездная.

Стационарная практика проводится на базе учебно-исследовательских лабораторий кафедры теоретической кибернетики и прикладной математики (лаборатория методов оптимизации и интеллектуального анализа данных, лаборатория математического моделирования) института математики и информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», являющихся учебно-организационными подразделениями ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет» и обладающими необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Выездная практика проводится на базе структурных подразделений организаций, с которыми заключен соответствующий договор, за пределами города.

Форма проведения – дискретная по периодам проведения, т.е. путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП

| Компетенция  | Показатели   |
|--|--|
| ОПК-2: способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии   | Знает: направления использования современных образовательных и информационных технологий.<br>Умеет: применять необходимые современные образовательные технологии для получения научных знаний.<br>Владеет: навыками использования необходимых современных информационных технологии для получения профессиональных знаний. |
| ПК-1: способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям | Знает: современные методы сбора, обработки и анализа данных при проведении соответствующих научных исследований.<br>Умеет: проводить на должном уровне соответствующие научные исследования.<br>Владеет: обосновывать и аргументировать выводы по проведенным исследованиям.   |
| ПК-2: способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат   | Знает: основные понятия современного математического аппарата;<br>Умеет: находить пути совершенствования современного математического аппарата.<br>Владеет: навыками применения методов современного математического аппарата.   |

## 3. Место практики в структуре образовательной программы

Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков относится к вариативной части программы подготовки бакалавров по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика и определяет её направленность.

Дисциплины, на освоении которых базируется учебная практика: интеллектуальные системы, введение в исследование операций, прикладная статистика, теоретические основы кибернетики, математические методы экономического анализа, основы научных

исследований, численные методы, базы данных, основы прогнозирования, объектно-ориентированный анализ и проектирование, теория вероятностей, основы программирования, компьютерные сети, основы информатики. Изучение данных дисциплин дает практические навыки использования методов решения в теоретических и прикладных задачах в области прикладной математики и информатики, применять современные методы сбора, анализа и обработки экспериментальных данных.

Для освоения учебной практики необходимы знания, владения и навыки в области базовых разделов математики, прикладной математики, современных информационных технологий.

Дисциплины, которые используют результаты прохождения учебной практики: методы оптимизации и оптимальное управление, численные методы, архитектура программных систем, информационная безопасность и защита информации, имитационное моделирование, основы научных исследований, теория игр и исследование операций.

#### 4. Объем практики

В соответствии с учебным планом учебная практика (по получению первичных профессиональных умений и навыков) организована в 6 семестре, имеет общую трудоемкость 6 зачетных единиц, 216 академических часов. Практика проводится в течение 19 учебных недель.

#### 5. Содержание практики

| № | Разделы (этапы) практики                        | Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)  | Формы текущего контроля  |
|---|---|--|--|
| 1 | Организация практики – установочное собрание    | Знакомство с программой практики, определение места прохождения практики; установочный инструктаж по целям, задачам, срокам и требуемой отчетности.  | 4<br>- приказ о практике.<br>- индивидуальное задание на практику.   |
| 2 | Основная часть                                  | - Содержательная формулировка задач для решения в ходе практики, виды и объем результатов, которые должны быть получены.<br>- Формулирование научных атрибутов работы (теоретической и практической актуальности исследования, объекта и предмета, цели, задач, гипотез, теоретико-методологические обоснования).<br>- Выбор методов исследования.<br>- Подготовка аналитического обзора по литературе и теме, соответствующей специализированной программе подготовки магистранта.<br>- Составление письменного отчета по практике.<br>- Подготовка доклада о результатах практики и презентации. | 210 .<br>Письменный отчет с приложениями:<br>- список литературы не менее 30 отечественных и зарубежных источников, включая монографии, диссертации, периодические издания;<br>- глоссарий;<br>- таблицы, графики. |
| 3 | Подведение итогов практики на заседании кафедры | Защита отчетов по практике<br>Подведение итогов  | 2<br>- характеристика на практиканта;<br>- дневник по практике;  |

|               |  |  |            |                      |
|---------------|--|--|------------|----------------------|
|               |  |  |            | - отчет по практике. |
| <b>Итого:</b> |  |  | <b>216</b> |                      |

## 6. Форма отчетности по практике

Аттестация по итогам практики проводится в конце 6 семестра на заседании кафедры на основании письменного отчета, оформленного в соответствии с установленными требованиями. По результатам аттестации выставляется зачет.

Доклад и отчет по практике должны отражать выполненную обучающимся во время практики работу, полученные им организационные и исследовательские навыки и знания.

Каждый студент самостоятельно готовит отчет по практике и предоставляет его для проверки руководителю практики не позднее, чем за два дня до окончания практики.

Доклад и содержание отчета определяются совместно с руководителем практики. Отчет содержит: титульный лист, задание на учебную практику, введение, основную часть, заключение, список использованных источников, приложение. Во введении описывается поставленная задача, указываются методы и способы ее решения. Основная часть отчета – подробное описание хода выполнения полученного задания, и основные полученные результаты. В конце отчета перечисляются основные полученные студентом результаты и навыки.

Образцы отчетных документов по практике приведены в приложениях 1–2.

### *Примерная структура отчета*

1. Место и сроки прохождения практики.
2. Содержательная формулировка задач для решения в ходе практики.
3. Общие сведения о проделанной работе

*(краткая характеристика базы практики, виды выполненных работ и их результаты).*

4. Самоанализ проделанной работы

*(впечатления о практике, наиболее существенные достижения, встреченные трудности, общая оценка итогов практики).*

Студенты, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику вторично в свободное от учебы время. Студенты, не выполнившие без уважительной причины требования программы практики или получившие отрицательную оценку, могут быть отчислены из университета как имеющие академическую задолженность.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Смотреть Приложение 3.

## 8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

### Литература

1. Бартеньев О.В. Фортран для студентов: учебное пособие. – Москва: Диалог–МИФИ, 1998. – 352с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=54749>)

2. Бартеньев О.В. Фортран для профессионалов. Математическая библиотека IMSL. – Москва: Диалог–МИФИ, 2001. – 369с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89377>)

3. Маккинли У. Python и анализ данных. – Москва: ДМК Пресс, 2015. – 482 с. (Ссылка: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=73074](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73074))

4. Саммерфилд М. Python на практике. – Москва: ДМК Пресс, 2014. – 338 с. (Ссылка: <https://e.lanbook.com/book/66480>)

5. Ульман Л. Основы программирования на PHP. – Москва: ДМК Пресс, 2009. – 288с. (Ссылка: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1236](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1236))

6. Кингсли Х.Э., Кингсли Х.К. JavaScript в примерах. – Москва: ДМК Пресс, 2009. – 272 с. (Ссылка: <https://e.lanbook.com/book/1271>)

7. Флах П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных. – Москва: ДМК Пресс, 2015. – 400 с. (Ссылка: <https://e.lanbook.com/book/69955>)

8. Мейер Б. Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия. – 2-е изд., испр. – Москва: Национальный Открытый Университет <ИНТУИТ>, 2016. – 286с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429034>)

9. Николаев Е.И. Объектно-ориентированное программирование: учебное пособие. – Ставрополь: СКФУ, 2015. – 225с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458133>)

10. Корчуганова М.Р., Иванов К.С. Бондарева Л.В. Объектно-ориентированное программирование на C++: электронное учебное пособие. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2015. – 196с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481559>)

11. Кабаков Р. R в действии. Анализ и визуализация данных на языке R. – Пер. с англ. П. А. Волковой. – Москва: ДМК Пресс, 2014. – 587с. (Ссылка: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=58703](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58703))

#### Ресурсы сети «Интернет»

1. Образовательный портал АлтГУ: <http://portal.edu.asu.ru/>

2. Электронный каталог НБ АлтГУ «Книги»:  
<http://www.lib.asu.ru/app/electat/electat=index1?base=book>

3. Издательство «Лань», электронно-библиотечная система: <http://e.lanbook.com/>

4. Издательство «Юрайт», электронно-библиотечная система: <http://biblio-online.ru>

5. ЭБС «Университетская библиотека online»: <https://biblioclub.ru/>

6. ЭБС АлтГУ: <http://elibrary.asu.ru/>

7. Электронная база данных «ZBMATH – The database Zentralblatt MATH»:  
<https://zbmath.org/>

### 9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

**Moodle** – система управления курсами (электронное обучение), система управления обучением или виртуальная обучающая среда (аббревиатура от англ. *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* – модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда. Представляет собой свободное (распространяющееся по лицензии *GNU GPL*) веб-приложение, предоставляющее возможность создавать сайты для онлайн-обучения.

#### Свободное и открытое программное обеспечение

##### Языки программирования:

R – язык программирования для статистической обработки данных и работы с графикой, свободная программная среда вычислений с открытым исходным кодом в рамках проекта GNU.

Python – высокоуровневый язык программирования общего назначения. Синтаксис ядра Python минималистичен. Стандартная библиотека включает большой объем полезных функций.

Java – типизированный объектно-ориентированный язык программирования.

Fortran (**FOR**mula **TRAN**slator (переводчик формул)) – язык программирования высокого уровня. Используется в первую очередь для научных и инженерных вычислений.

##### Среды разработки:

Anaconda – дистрибутив языков программирования Python и R, включающий в себя набор библиотек для научных и инженерных расчетов, менеджер пакетов conda, интерактивную оболочку IPython.

NetBeans IDE – свободная интегрированная среда разработки приложений (IDE) на языках программирования Java, Python, PHP, JavaScript, C, C++, Ада и ряда других.

Eclipse – свободная интегрированная среда разработки модульных кроссплатформенных приложений. Развивается и поддерживается Eclipse Foundation.

MS Visual Studio – набор инструментов от Microsoft для разработки программных приложений, упрощения совместной работы над проектами, инструментов:

<https://e5.onthefhub.com/WebStore/ProductsByMajorVersionList.aspx?ws=8636909c-a38b-e011-969d-0030487d8897>

PostgreSQL – свободная объектно-реляционная система управления базами данных (СУБД).

Linux – семейство Unix-подобных операционных систем на базе ядра Linux, включающих набор утилит и программ проекта GNU. Как и ядро Linux, системы на его основе, как правило, создаются и распространяются в соответствии с моделью разработки свободного и открытого программного обеспечения.

### **Программы растровой, векторной и трехмерной компьютерной графики:**

GNU Image Manipulation Program или GIMP – свободно распространяемый растровый графический редактор, программа для создания и обработки растровой графики и частичной поддержкой работы с векторной графикой.

Inkscape – свободно распространяемый векторный графический редактор, удобен для создания как художественных, так и технических иллюстраций (вплоть до использования в качестве САПР общего назначения).

Blender – свободный профессиональный пакет для создания трёхмерной компьютерной графики, включающий в себя средства моделирования, анимации, рендеринга, постобработки и монтажа видео со звуком, компоновки с помощью «узлов» (Node Compositing), а также для создания интерактивных игр.

PHP: Hypertext Preprocessor – «PHP: препроцессор гипертекста» (Personal Home Page Tools – Инструменты для создания персональных веб-страниц) – скриптовый язык общего назначения, применяемый для разработки веб-приложений.

Notepad++ – свободный текстовый редактор с открытым исходным кодом для Windows с подсветкой синтаксиса большого количества языков программирования и разметки.

### **Пакеты для математических вычислений:**

Scilab – пакет прикладных математических программ, предоставляющий открытое окружение для инженерных (технических) и научных расчётов.

GNU Octave – свободная система для математических вычислений, использующая совместимый с MATLAB язык высокого уровня.

Acrobat Reader – пакет программ, предназначенный для создания и просмотра электронных публикаций в формате pdf.

### **Лицензионное программное обеспечение**

Windows 10 Education UpgrdSAPk – операционная система для персональных компьютеров и рабочих станций, разработанная корпорацией Microsoft в рамках семейства **Windows NT**. – Контракт № 2568-44/15 от 31.12.2015.

ArcGIS Desktop Advanced Educational Teaching Lab Pak (31), v. 10.3.1 – семейство геоинформационных программных продуктов американской компании ESRI. Применяются для земельных кадастров, в задачах землеустройства, учёта объектов недвижимости, систем инженерных коммуникаций, геодезии и недропользования и других областях. – Контракт № 302914 от 12.02.2016.

## **10. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики**

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет» располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов практик и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом бакалаврской программы «Прикладная математика и информатика», и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Выполнены требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

- аудитории для проведения интерактивных лекций и практических занятий: видеопроектор, экран настенный, компьютер – 318Л, 319Л, 410Л, 418Л, 219Л, 408Л;
- компьютерные классы для проведения лабораторных работ: ауд. 107Л, 202Л–207Л, 408Л.

Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

- видеопроектор, ноутбук, переносной экран – 2 комплекта;
- программное обеспечение в компьютерных классах (лицензионное);
- компьютеры имеют выход в Интернет.

При использовании электронных изданий вуз обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет. Институт математики и информационных технологий обеспечен комплексом компьютерной, копировальной, аудио и видео техникой, позволяющей проводить занятия по учебной практике с применением современных образовательных информационных технологий.



**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Алтайский государственный университет»**

Институт математики и информационных технологий  
Кафедра теоретической кибернетики и прикладной математики

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ**

**на учебную (по получению первичных профессиональных умений и навыков) практику**

Студент (ка) \_\_\_\_\_  
(ФИО)

Курс   3   группа \_\_\_\_\_ направление подготовки 01.03.02. «Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование и информационные технологии».

Сроки прохождения практики: \_\_\_\_\_

Место прохождения практики: Учебно-исследовательская лаборатория методов оптимизации и интеллектуального анализа данных кафедры теоретической кибернетики и прикладной математики ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет».

| п/н № | Содержание индивидуальных заданий | Рабочий график (план) выполнения |
|-------|-----------------------------------|----------------------------------|
|       |                                   |                                  |
|       |                                   |                                  |
|       |                                   |                                  |
|       |                                   |                                  |
|       |                                   |                                  |
|       |                                   |                                  |

Руководитель практики от кафедры

\_\_\_\_\_  
(ФИО, должность)

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
(подпись)

«  \_\_\_\_\_  » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Понькина Е.В., к.т.н., доцент  
(ФИО, должность)

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
(подпись)

«  \_\_\_\_\_  » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра теоретической кибернетики и прикладной математики

**ОТЧЕТ ПО ИТОГАМ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ  
(ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ  
И НАВЫКОВ)**

Исполнитель:

студент гр. №

\_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Руководитель практики

\_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Зав. кафедрой ТКПМ

к.т.н., доцент Понькина Е.В.

\_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

ОТЧЕТ ПО ИТОГАМ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ  
(ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ)  
студента(-ки) 3 курса института математики и информационных технологий АлтГУ

---

(фамилия, имя, отчество)

1. Место и сроки прохождения практики.

Место прохождения практики: ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», кафедра теоретической кибернетики и прикладной математики, учебно-исследовательская лаборатория методов оптимизации и интеллектуального анализа данных.

Сроки практики: \_\_\_\_\_

Руководитель практики: \_\_\_\_\_

(Фамилия И.О. науч. рук-ля, уч. степень, должность)

2. Содержательная формулировка задач для решения в ходе практики

3. Общие сведения о проделанной работе

*(краткая характеристика базы практики, виды выполненных работ и их результаты).*

4. Самоанализ проделанной работы

*(общие: впечатления о практике, наиболее существенные достижения, встреченные трудности, общая оценка итогов практики).*

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

Институт математики и информационных технологий

Утверждено:  
решением ученого совета Университета  
протокол №6  
от «30» июня 2020 г.

**ПРОГРАММА**  
**учебной практики**

**Практика по получению профессиональных умений**  
**и опыта профессиональной деятельности**

01.03.02 Прикладная математика и информатика  
профиль «Математическое моделирование и информационные технологии»

Форма обучения очная

Барнаул 2020

Составители:

Хворова Л.А., доцент, канд. тех. наук, доцент кафедры теоретической кибернетики и прикладной математики

Маничева А.С., доцент, канд. тех. наук, доцент кафедры теоретической кибернетики и прикладной математики

**Визирование программы для исполнения в текущем учебном году**

Программа практик обсуждена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры теоретической кибернетики и прикладной математики  
протокол №7 от «15» июня 2020 г.

Директор ИМИТ



(Журавлев Е.В.)

## 1. Вид практики, способ и формы ее проведения

Вид практики – производственная.

Тип производственной практики – практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Способ проведения практики – стационарная; выездная.

Практика проводится на базе учебно-исследовательских лабораторий кафедры теоретической кибернетики и прикладной математики (лаборатория методов оптимизации и интеллектуального анализа данных, лаборатория математического моделирования) института математики и информационных технологий ФГБОУ ВО "Алтайский государственный университет", являющихся учебно-организационными подразделениями ФГБОУ ВО "Алтайский государственный университет" и обладающими необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Выездная практика проводится на базе структурных подразделений организаций, с которыми заключен соответствующий договор, за пределами города.

Форма проведения – дискретная по периодам проведения, т.е. путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП

| Компетенция  | Показатели  |
|--|---|
| ПК-3: способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности | Знает: методику и подходы критического переосмысления накопленного опыта.<br>Умеет: анализировать результаты своей профессиональной деятельности.<br>Владеет: методами корректировки и изменения вида и характера своей профессиональной деятельности.  |
| ПК-4: способность работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности  | Знает: задачи своей профессиональной деятельности и методы их решения.<br>Умеет: применять необходимые научные методы для решения производственных задач.<br>Владеет: способностью работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности.   |
| ПК-8: способность приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности               | Знает: социальные, профессиональные и организационно-управленческие принципы профессиональной деятельности.<br>Умеет: применять организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности.<br>Владеет: способностью приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности. |

## 3. Место практики в структуре образовательной программы

Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности относится в вариативной части программы (Блок:

Б2.В.02.01(П) Практики) подготовки бакалавров по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика и определяет её направленность.

Дисциплины, на освоении которых базируется производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: методы оптимизации, прикладная статистика, архитектура программных систем, блочное программирование, интеллектуальные системы, математические методы и прикладные модели в экономике, математические модели бизнес-процессов, имитационное моделирование, теория игр и исследование операций, основы научных исследований. Изучение данных дисциплин дает практические навыки использования методов решения в теоретических и прикладных задачах в области прикладной математики и информатики, применять современные методы сбора, анализа и обработки экспериментальных данных.

Для освоения производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности необходимы знания, владения и навыки в области базовых разделов математики, прикладной математики, современных информационных технологий.

Дисциплины, которые используют результаты прохождения производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: обработка и анализ больших данных, методы машинного обучения, численные методы оптимизации, информационные технологии в имитационном моделировании, методы анализа временных рядов, математические методы и модели в экологии, математические модели в научных исследованиях, системы компьютерной математики в экологии и природопользовании, математические модели принятия решений в условиях риска и неопределенности.

#### 4. Объем практики

В соответствии с учебным планом производственная практика (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) организована в 7-8 семестрах, имеет общую трудоемкость 9 зачетных единиц (7 семестр – 6 з.е., 8 семестр – 3 з.е.), 324 академических часа. Практика проводится в течение 31 учебной недели.

#### 5. Содержание практики

| № | Разделы (этапы) практики                     | Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)   | Формы текущего контроля   |
|---|--|---|---|
| 1 | Организация практики – установочное собрание | Знакомство с программой практики, определение места прохождения практики; установочный инструктаж по целям, задачам, срокам и требуемой отчетности.   | 4 час.<br>- приказ о практике.<br>- индивидуальное задание на практику.   |
| 2 | Основная часть                               | - Содержательная формулировка задач для решения в ходе практики, виды и объем результатов, которые должны быть получены.<br>- Формулирование научных атрибутов работы (теоретической и практической актуальности исследования, объекта и предмета, цели, задач, гипотез, теоретико-методологические обоснования).<br>- Выбор методов исследования.<br>- Подготовка аналитического | 318 час.<br>Письменный отчет с приложениями:<br>- список литературы не менее 30 отечественных и зарубежных источников, включая монографии, диссертации, периодические издания;<br>- глоссарий;<br>- таблицы, графики. |

|               |   |  |            |   |
|---------------|---|--|------------|---|
|               |   | обзора по литературе и теме, соответствующей специализированной программе подготовки бакалавра.<br>- Составление письменного отчета по практике.<br>- Подготовка доклада о результатах практики и презентации. |            |   |
| 3             | Подведение итогов практики на заседании кафедры | Защита отчетов по практике<br>Подведение итогов  | 2 часа     | - характеристика на практиканта;<br>-дневник по практике;<br>- отчет по практике. |
| <b>Итого:</b> |   |  | <b>324</b> |   |

## 6. Форма отчетности по практике

Аттестация по итогам производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится в конце 8 семестра на заседании кафедры на основании письменного отчета, оформленного в соответствии с установленными требованиями. По результатам аттестации выставляется **зачет**.

Доклад и отчет по практике должны отражать выполненную обучающимся во время практики работу, полученные им профессиональные знания, умения и навыки.

Каждый студент самостоятельно готовит отчет по практике и предоставляет его для проверки руководителю практики не позднее, чем за два дня до окончания практики.

Доклад и содержание отчета определяются совместно с руководителем практики. Отчет содержит: титульный лист, задание на практику, введение, основную часть, заключение, список использованных источников, приложение. Во введении описывается поставленная задача, указываются методы и способы ее решения. Основная часть отчета – подробное описание хода выполнения полученного задания, и основные полученные результаты. В конце отчета перечисляются основные полученные студентом результаты и навыки.

Образцы отчетных документов по практике приведены в приложениях 1–2.

### *Примерная структура отчета*

1. Место и сроки прохождения практики.
2. Содержательная формулировка задач для решения в ходе практики.
3. Общие сведения о проделанной работе  
(*краткая характеристика базы практики, виды выполненных работ и их результаты*).
4. Самоанализ проделанной работы  
(*впечатления о практике, наиболее существенные достижения, встреченные трудности, общая оценка итогов практики*).

Студенты, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику вторично в свободное от учебы время. Студенты, не выполнившие без уважительной причины требования программы практики или получившие отрицательную оценку, могут быть отчислены из университета как имеющие академическую задолженность.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Смотреть Приложение 3.

## 8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

### Литература

1. Бартенев О.В. Фортран для студентов: учебное пособие. – Москва: Диалог–МИФИ, 1998. – 352с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=54749>)



2. Бартенев О.В. Фортран для профессионалов. Математическая библиотека IMSL. – Москва: Диалог–МИФИ, 2001. – 369с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89377>)
3. Маккинли У. Python и анализ данных. – Москва: ДМК Пресс, 2015. – 482 с. (Ссылка: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=73074](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73074))
4. Саммерфилд М. Python на практике. – Москва: ДМК Пресс, 2014. – 338 с. (Ссылка: <https://e.lanbook.com/book/66480>)
5. Ульман Л. Основы программирования на PHP. – Москва: ДМК Пресс, 2009. – 288с. (Ссылка: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1236](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1236))
6. Кингсли Х.Э., Кингсли Х.К. JavaScript в примерах. – Москва: ДМК Пресс, 2009. – 272 с. (Ссылка: <https://e.lanbook.com/book/1271>)
7. Флах П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных. – Москва: ДМК Пресс, 2015. – 400 с. (Ссылка: <https://e.lanbook.com/book/69955>)
8. Мейер Б. Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия. – 2-е изд., испр. – Москва: Национальный Открытый Университет <ИНТУИТ>, 2016. – 286с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429034>)
9. Николаев Е.И. Объектно-ориентированное программирование: учебное пособие. – Ставрополь: СКФУ, 2015. – 225с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458133>)
10. Корчуганова М.Р., Иванов К.С. Бондарева Л.В. Объектно-ориентированное программирование на C++: электронное учебное пособие. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2015. – 196с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481559>)
11. Кабаков Р. R в действии. Анализ и визуализация данных на языке R. – Пер. с англ. П. А. Волковой. – Москва: ДМК Пресс, 2014. – 587с. (Ссылка: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=58703](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58703))

#### **Ресурсы сети «Интернет»**

1. Образовательный портал АлтГУ: <http://portal.edu.asu.ru/>
2. Электронный каталог НБ АлтГУ «Книги»: <http://www.lib.asu.ru/app/elecatt/elecatt=index1?base=book>
3. Издательство «Лань», электронно-библиотечная система: <http://e.lanbook.com/>
4. Издательство «Юрайт», электронно-библиотечная система: <http://biblio-online.ru>
5. ЭБС «Университетская библиотека online»: <https://biblioclub.ru/>
6. ЭБС АлтГУ: <http://elibrary.asu.ru/>
7. Электронная база данных «ZBMATH – The database Zentralblatt MATH»: <https://zbmath.org/>

### **9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

**Moodle** – система управления курсами (электронное обучение), система управления обучением или виртуальная обучающая среда (аббревиатура от англ. *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* – модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда. Представляет собой свободное (распространяющееся по лицензии *GNU GPL*) веб-приложение, предоставляющее возможность создавать сайты для онлайн-обучения.

#### **Свободное и открытое программное обеспечение**

##### **Языки программирования:**

**R** – язык программирования для статистической обработки данных и работы с графикой, свободная программная среда вычислений с открытым исходным кодом в рамках проекта GNU.

**Python** – высокоуровневый язык программирования общего назначения. Синтаксис ядра Python минималистичен. Стандартная библиотека включает большой объем полезных функций.

**Java** – типизированный объектно-ориентированный язык программирования.

Fortran (**FOR**mula **TRAN**slator (переводчик формул)) – язык программирования высокого уровня. Используется в первую очередь для научных и инженерных вычислений.

### **Среды разработки:**

Anaconda – дистрибутив языков программирования Python и R, включающий в себя набор библиотек для научных и инженерных расчетов, менеджер пакетов conda, интерактивную оболочку IPython.

NetBeans IDE – свободная интегрированная среда разработки приложений (IDE) на языках программирования Java, Python, PHP, JavaScript, C, C++, Ада и ряда других.

Eclipse – свободная интегрированная среда разработки модульных кроссплатформенных приложений. Развивается и поддерживается Eclipse Foundation.

MS Visual Studio – набор инструментов от Microsoft для разработки программных приложений, упрощения совместной работы над проектами, инструментов:

<https://e5.onthehub.com/WebStore/ProductsByMajorVersionList.aspx?ws=8636909c-a38b-e011-969d-0030487d8897>

PostgreSQL – свободная объектно-реляционная система управления базами данных (СУБД).

Linux – семейство Unix-подобных операционных систем на базе ядра Linux, включающих набор утилит и программ проекта GNU. Как и ядро Linux, системы на его основе, как правило, создаются и распространяются в соответствии с моделью разработки свободного и открытого программного обеспечения.

### **Программы растровой, векторной и трехмерной компьютерной графики:**

GNU Image Manipulation Program или GIMP – свободно распространяемый растровый графический редактор, программа для создания и обработки растровой графики и частичной поддержкой работы с векторной графикой.

Inkscape – свободно распространяемый векторный графический редактор, удобен для создания как художественных, так и технических иллюстраций (вплоть до использования в качестве САПР общего назначения).

Blender – свободный профессиональный пакет для создания трёхмерной компьютерной графики, включающий в себя средства моделирования, анимации, рендеринга, постобработки и монтажа видео со звуком, компоновки с помощью «узлов» (Node Compositing), а также для создания интерактивных игр.

PHP: Hypertext Preprocessor – «PHP: препроцессор гипертекста» (Personal Home Page Tools – Инструменты для создания персональных веб-страниц) – скриптовый язык общего назначения, применяемый для разработки веб-приложений.

Notepad++ – свободный текстовый редактор с открытым исходным кодом для Windows с подсветкой синтаксиса большого количества языков программирования и разметки.

### **Пакеты для математических вычислений:**

Scilab – пакет прикладных математических программ, предоставляющий открытое окружение для инженерных (технических) и научных расчётов.

GNU Octave – свободная система для математических вычислений, использующая совместимый с MATLAB язык высокого уровня.

Acrobat Reader – пакет программ, предназначенный для создания и просмотра электронных публикаций в формате pdf.

### **Лицензионное программное обеспечение**

Windows 10 Education UpgrdSAPk – операционная система для персональных компьютеров и рабочих станций, разработанная корпорацией Microsoft в рамках семейства **Windows NT**. – Контракт № 2568-44/15 от 31.12.2015.

ArcGIS Desktop Advanced Educational Teaching Lab Pak (31), v. 10.3.1 – семейство геоинформационных программных продуктов американской компании ESRI. Применяются для земельных кадастров, в задачах землеустройства, учёта объектов недвижимости, систем инженерных коммуникаций, геодезии и недропользования и других областях. – Контракт № 302914 от 12.02.2016.

## **10. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики**

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет» располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов практик и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом бакалаврской программы «Прикладная математика и информатика», и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Выполнены требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

- аудитории для проведения интерактивных лекций и практических занятий: видеопроектор, экран настенный, компьютер – 318Л, 319Л, 410Л, 418Л, 219Л, 408Л;
- компьютерные классы для проведения лабораторных работ: ауд. 107Л, 202Л–207Л, 408Л.

Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

- видеопроектор, ноутбук, переносной экран – 2 комплекта;
- программное обеспечение в компьютерных классах (лицензионное);
- компьютеры имеют выход в Интернет.

При использовании электронных изданий вуз обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет. Институт математики и информационных технологий обеспечен комплексом компьютерной, копировальной, аудио и видео техникой, позволяющей проводить занятия по производственной практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности с применением современных образовательных информационных технологий.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Алтайский государственный университет»  
Институт математики и информационных технологий  
Кафедра теоретической кибернетики и прикладной математики**

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ  
по получению профессиональных умений и опыта  
профессиональной деятельности**

Студент (ка) \_\_\_\_\_  
(ФИО)

Курс   4   группа \_\_\_\_\_ направление подготовки 01.03.02. «Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование и информационные технологии».

Сроки прохождения практики: \_\_\_\_\_

Место прохождения практики: Учебно-исследовательская лаборатория методов оптимизации и интеллектуального анализа данных кафедры теоретической кибернетики и прикладной математики ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет».

| Дата (период) | Содержание планируемой работы | Ожидаемый результат | Отметка руководителя о выполнении |
|---------------|-------------------------------|---------------------|-----------------------------------|
|               |                               |                     |                                   |
|               |                               |                     |                                   |
|               |                               |                     |                                   |

Руководитель практики от кафедры

\_\_\_\_\_  
(ФИО науч. рук-ля, должность, контактный телефон)  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/ «  \_\_\_  » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.  
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой  
Понькина Е.В., к.т.н., доцент  
\_\_\_\_\_  
(ФИО, должность, контактный телефон)  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/ «  \_\_\_  » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.  
(подпись)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра теоретической кибернетики и прикладной математики (информатики)

**ОТЧЕТ ПО ИТОГАМ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ  
по получению профессиональных умений и опыта  
профессиональной деятельности**

Исполнитель:

студент гр. №

\_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Руководитель практики

\_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Зав. кафедрой ТКПМ

к.т.н., доцент Понькина Е.В.

\_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

ОТЧЕТ ПО ИТОГАМ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ  
ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ  
И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

студента(-ки) 4 курса института математики и информационных технологий АлтГУ

---

(фамилия, имя, отчество)

1. Место и сроки прохождения практики.

Место прохождения практики: ФГБОУ ВО "Алтайский государственный университет", кафедра теоретической кибернетики и прикладной математики, учебно-исследовательская лаборатория.

Сроки практики: \_\_\_\_\_

Руководитель практики: \_\_\_\_\_

(Фамилия И.О. науч. рук-ля, уч. степень, должность)

2. Содержательная формулировка задач для решения в ходе практики

3. Общие сведения о проделанной работе

*(краткая характеристика базы практики, виды выполненных работ и их результаты).*

4. Самоанализ проделанной работы

*(общие: впечатления о практике, наиболее существенные достижения, встреченные трудности, общая оценка итогов практики).*

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

Институт математики и информационных технологий

Утверждено:  
решением ученого совета Университета  
протокол №6  
от «30» июня 2020 г.

**ПРОГРАММА**  
**производственной практики**

**Производственная практика**

01.03.02 Прикладная математика и информатика  
профиль «Математическое моделирование и информационные технологии»

Форма обучения очная

Барнаул 2020

Составители:

Хворова Л.А., доцент, канд. тех. наук, доцент кафедры теоретической кибернетики и прикладной математики

Маничева А.С., доцент, канд. тех. наук, доцент кафедры теоретической кибернетики и прикладной математики

**Визирование программы для исполнения в текущем учебном году**

Программа практик обсуждена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры теоретической кибернетики и прикладной математики протокол №7 от «15» июня 2020 г.

Директор ИМИТ



(Журавлев Е.В.)



## 1. Вид практики, способ и формы ее проведения

Вид практики – производственная.

Тип производственной практики – преддипломная.

Способ проведения практики – стационарная; выездная.

Практика проводится на базе учебно-исследовательских лабораторий кафедры теоретической кибернетики и прикладной математики (лаборатория методов оптимизации и интеллектуального анализа данных, лаборатория математического моделирования) института математики и информационных технологий ФГБОУ ВО "Алтайский государственный университет", являющихся учебно-организационными подразделениями ФГБОУ ВО "Алтайский государственный университет" и обладающими необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Выездная практика проводится на базе структурных подразделений организаций, с которыми заключен соответствующий договор, за пределами города.

Форма проведения – дискретная (по видам практик), осуществляется путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода времени.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП

| Компетенция  | Показатели  |
|--|---|
| ПК-5: способность осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее – сеть "Интернет") и в других источниках | Знает: особенности поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет".<br>Умеет: осуществлять целенаправленный поиск информации в сети "Интернет", необходимой для реализации поставленных задач.<br>Владеет: способность осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сфере будущей профессиональной деятельности в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет". |
| ПК-6: способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций   | Знает: социальные, профессиональные и этические принципы профессиональной деятельности.<br>Умеет: предвидеть последствия своей профессиональной деятельности.<br>Владеет: способностью формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций.  |
| ПК-7: способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения  | Знает: методы разработке алгоритмических и программных решений.<br>Умеет: применять алгоритмические и программные решения.<br>Владеет: современными знаниями и информационными в области системного и прикладного программного обеспечения.   |
| ПК-9: способность составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для   | Знает: основные аспекты выполняемой работы.<br>Умеет: планировать необходимые для   |

|  |   |
|--|---|
| выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы | выполнения работы ресурсы.<br>Владеет: способностью критически оценивать результаты собственной работы. |
|--|---|

### 3. Место практики в структуре образовательной программы

Производственная (преддипломная) практика относится к вариативной части программы подготовки бакалавров по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика и определяет её направленность.

Дисциплины, на освоении которых базируется производственная (преддипломная) практика: методы оптимизации, прикладная статистика, архитектура программных систем, блочное программирование, интеллектуальные системы, математические методы и прикладные модели в экономике, математические модели бизнес-процессов, имитационное моделирование, теория игр и исследование операций, основы научных исследований. Изучение данных дисциплин дает практические навыки использования методов решения в теоретических и прикладных задачах в области прикладной математики и информатики, применять современные методы сбора, анализа и обработки экспериментальных данных.

Для освоения производственной (преддипломной) практики необходимы знания, владения и навыки в области базовых разделов математики, прикладной математики, современных информационных технологий.

Дисциплины, которые используют результаты прохождения производственной (преддипломной) практики: обработка и анализ больших данных, методы машинного обучения, численные методы оптимизации, информационные технологии в имитационном моделировании, методы анализа временных рядов, математические методы и модели в экологии, математические модели в научных исследованиях, системы компьютерной математики в экологии и природопользовании, математические модели принятия решений в условиях риска и неопределенности.

### 4. Объем практики

В соответствии с учебным планом производственная практика (преддипломная) организована в 8 семестре, имеет общую трудоемкость 6 зачетных единиц, 216 академических часов. Практика проводится в течение 4 учебных недель.

### 5. Содержание практики

| п/п | Разделы (этапы) практики                     | Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)  | Формы текущего контроля   |
|-----|--|--|---|
| 1   | Организация практики – установочное собрание | Знакомство с программой практики, определение места прохождения практики; установочный инструктаж по целям, задачам, срокам и требуемой отчетности.  | 4 час.<br>- приказ о практике.<br>- индивидуальное задание на практику.   |
| 2   | Основная часть                               | - Содержательная формулировка задач для решения в ходе практики, виды и объем результатов, которые должны быть получены.<br>- Формулирование научных атрибутов работы (теоретической и практической актуальности исследования, объекта и предмета, цели, задач, гипотез, теоретико-методологические обоснования).<br>- Выбор методов исследования.<br>- Подготовка аналитического обзора | 210 час.<br>Письменный отчет с приложениями:<br>- список литературы не менее 30 отечественных и зарубежных источников, включая монографии, диссертации, периодические издания;<br>-гlossарий; |

|               |   |   |            |  |
|---------------|---|---|------------|--|
|               |   | по литературе и теме, соответствующей специализированной программе подготовки магистранта.<br>- Составление письменного отчета по практике.<br>- Подготовка доклада о результатах практики и презентации. |            | - таблицы, графики.  |
| 3             | Подведение итогов практики на заседании кафедры | Защита отчетов по практике<br>Подведение итогов   | 2 часа     | - характеристика на практиканта;<br>- дневник по практике;<br>- отчет по практике. |
| <b>Итого:</b> |   |   | <b>216</b> |  |

## 6. Форма отчетности по практике

Аттестация по итогам производственной (преддипломной) практики проводится в конце 8 семестра на заседании кафедры на основании письменного отчета, оформленного в соответствии с установленными требованиями. По результатам аттестации выставляется зачет.

Доклад и отчет по практике должны отражать выполненную обучающимся во время практики работу, полученные им организационные и исследовательские навыки и знания.

Каждый студент самостоятельно готовит отчет по практике и предоставляет его для проверки руководителю практики не позднее, чем за два дня до окончания практики.

Доклад и содержание отчета определяются совместно с руководителем практики. Отчет содержит: титульный лист, задание на практику, введение, основную часть, заключение, список использованных источников, приложение. Во введении описывается поставленная задача, указываются методы и способы ее решения. Основная часть отчета – подробное описание хода выполнения полученного задания, и основные полученные результаты. В конце отчета перечисляются основные полученные студентом результаты и навыки.

Образцы отчетных документов по практике приведены в приложениях 1–2.

### *Примерная структура отчета*

1. Место и сроки прохождения практики.
2. Содержательная формулировка задач для решения в ходе практики.
3. Общие сведения о проделанной работе

*(краткая характеристика базы практики, виды выполненных работ и их результаты).*

4. Самоанализ проделанной работы

*(впечатления о практике, наиболее существенные достижения, встреченные трудности, общая оценка итогов практики).*

Студенты, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику вторично в свободное от учебы время. Студенты, не выполнившие без уважительной причины требования программы практики или получившие отрицательную оценку, могут быть отчислены из университета как имеющие академическую задолженность.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Смотреть Приложение 3.

## 8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

### Литература

1. Бартенев О.В. Фортран для студентов: учебное пособие. – Москва: Диалог–МИФИ, 1998. – 352с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=54749>)

2. Бартеньев О.В. Фортран для профессионалов. Математическая библиотека IMSL. – Москва: Диалог–МИФИ, 2001. – 369с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89377>)
3. Маккинли У. Python и анализ данных. – Москва: ДМК Пресс, 2015. – 482 с. (Ссылка: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=73074](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73074))
4. Саммерфилд М. Python на практике. – Москва: ДМК Пресс, 2014. – 338 с. (Ссылка: <https://e.lanbook.com/book/66480>)
5. Ульман Л. Основы программирования на PHP. – Москва: ДМК Пресс, 2009. – 288с. (Ссылка: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1236](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1236))
6. Кингсли Х.Э., Кингсли Х.К. JavaScript в примерах. – Москва: ДМК Пресс, 2009. – 272 с. (Ссылка: <https://e.lanbook.com/book/1271>)
7. Флах П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных. – Москва: ДМК Пресс, 2015. – 400 с. (Ссылка: <https://e.lanbook.com/book/69955>)
8. Мейер Б. Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия. – 2-е изд., испр. – Москва: Национальный Открытый Университет <ИНТУИТ>, 2016. – 286с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429034>)
9. Николаев Е.И. Объектно-ориентированное программирование: учебное пособие. – Ставрополь: СКФУ, 2015. – 225с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458133>)
10. Корчуганова М.Р., Иванов К.С. Бондарева Л.В. Объектно-ориентированное программирование на C++: электронное учебное пособие. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2015. – 196с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481559>)
11. Кабаков Р. R в действии. Анализ и визуализация данных на языке R. – Пер. с англ. П. А. Волковой. – Москва: ДМК Пресс, 2014. – 587с. (Ссылка: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=58703](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58703))

#### **Ресурсы сети «Интернет»**

1. Образовательный портал АлтГУ: <http://portal.edu.asu.ru/>
2. Электронный каталог НБ АлтГУ «Книги»: <http://www.lib.asu.ru/app/elecatal/elecatal=index1?base=book>
3. Издательство «Лань», электронно-библиотечная система: <http://e.lanbook.com/>
4. Издательство «Юрайт», электронно-библиотечная система: <http://biblio-online.ru>
5. ЭБС «Университетская библиотека online»: <https://biblioclub.ru/>
6. ЭБС АлтГУ: <http://elibrary.asu.ru/>
7. Электронная база данных «ZBMATH – The database Zentralblatt MATH»: <https://zbmath.org/>

### **9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

**Moodle** – система управления курсами (электронное обучение), система управления обучением или виртуальная обучающая среда (аббревиатура от англ. *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* – модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда. Представляет собой свободное (распространяющееся по лицензии *GNU GPL*) веб-приложение, предоставляющее возможность создавать сайты для онлайн-обучения.

#### **Свободное и открытое программное обеспечение**

##### **Языки программирования:**

R – язык программирования для статистической обработки данных и работы с графикой, свободная программная среда вычислений с открытым исходным кодом в рамках проекта GNU.

Python – высокоуровневый язык программирования общего назначения. Синтаксис ядра Python минималистичен. Стандартная библиотека включает большой объем полезных функций.

Java – типизированный объектно-ориентированный язык программирования.

Fortran (**FOR**mula **TRAN**slator (переводчик формул)) – язык программирования высокого уровня. Используется в первую очередь для научных и инженерных вычислений.

### **Среды разработки:**

Anaconda – дистрибутив языков программирования Python и R, включающий в себя набор библиотек для научных и инженерных расчетов, менеджер пакетов conda, интерактивную оболочку IPython.

NetBeans IDE – свободная интегрированная среда разработки приложений (IDE) на языках программирования Java, Python, PHP, JavaScript, C, C++, Ада и ряда других.

Eclipse – свободная интегрированная среда разработки модульных кроссплатформенных приложений. Развивается и поддерживается Eclipse Foundation.

MS Visual Studio – набор инструментов от Microsoft для разработки программных приложений, упрощения совместной работы над проектами, инструментов:

<https://e5.onthefhub.com/WebStore/ProductsByMajorVersionList.aspx?ws=8636909c-a38b-e011-969d-0030487d8897>

PostgreSQL – свободная объектно-реляционная система управления базами данных (СУБД).

Linux – семейство Unix-подобных операционных систем на базе ядра Linux, включающих набор утилит и программ проекта GNU. Как и ядро Linux, системы на его основе, как правило, создаются и распространяются в соответствии с моделью разработки свободного и открытого программного обеспечения.

### **Программы растровой, векторной и трехмерной компьютерной графики:**

GNU Image Manipulation Program или GIMP – свободно распространяемый растровый графический редактор, программа для создания и обработки растровой графики и частичной поддержкой работы с векторной графикой.

Inkscape – свободно распространяемый векторный графический редактор, удобен для создания как художественных, так и технических иллюстраций (вплоть до использования в качестве САПР общего назначения).

Blender – свободный профессиональный пакет для создания трёхмерной компьютерной графики, включающий в себя средства моделирования, анимации, рендеринга, постобработки и монтажа видео со звуком, компоновки с помощью «узлов» (Node Compositing), а также для создания интерактивных игр.

PHP: Hypertext Preprocessor – «PHP: препроцессор гипертекста» (Personal Home Page Tools – Инструменты для создания персональных веб-страниц) – скриптовый язык общего назначения, применяемый для разработки веб-приложений.

Notepad++ – свободный текстовый редактор с открытым исходным кодом для Windows с подсветкой синтаксиса большого количества языков программирования и разметки.

### **Пакеты для математических вычислений:**

Scilab – пакет прикладных математических программ, предоставляющий открытое окружение для инженерных (технических) и научных расчётов.

GNU Octave – свободная система для математических вычислений, использующая совместимый с MATLAB язык высокого уровня.

Acrobat Reader – пакет программ, предназначенный для создания и просмотра электронных публикаций в формате pdf.

### **Лицензионное программное обеспечение**

Windows 10 Education UpgrdSAPk – операционная система для персональных компьютеров и рабочих станций, разработанная корпорацией Microsoft в рамках семейства **Windows NT**. – Контракт № 2568-44/15 от 31.12.2015.

ArcGIS Desktop Advanced Educational Teaching Lab Pak (31), v. 10.3.1 – семейство геоинформационных программных продуктов американской компании ESRI. Применяются для земельных кадастров, в задачах землеустройства, учёта объектов недвижимости, систем инженерных коммуникаций, геодезии и недропользования и других областях. – Контракт № 302914 от 12.02.2016.

## **10. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики**

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет» располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов практик и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом бакалаврской программы «Прикладная математика и информатика», и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Выполнены требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

- аудитории для проведения интерактивных лекций и практических занятий: видеопроектор, экран настенный, компьютер – 318Л, 319Л, 410Л, 418Л, 219Л, 408Л;
- компьютерные классы для проведения лабораторных работ: ауд. 107Л, 202Л–207Л, 408Л.

Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

- видеопроектор, ноутбук, переносной экран – 2 комплекта;
- программное обеспечение в компьютерных классах (лицензионное);
- компьютеры имеют выход в Интернет.

При использовании электронных изданий вуз обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет. Институт математики и информационных технологий обеспечен комплексом компьютерной, копировальной, аудио и видео техникой, позволяющей проводить занятия по производственной (преддипломной) практике с применением современных образовательных информационных технологий.

## ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ (ПРЕДДИПДОМНОЙ) ПРАКТИКИ

Студент (ка) \_\_\_\_\_  
(ФИО)

Курс   4   группа \_\_\_\_\_ направление подготовки 01.03.02. «Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование и информационные технологии».

Сроки прохождения практики: \_\_\_\_\_

Место прохождения практики: Учебно-исследовательская лаборатория методов оптимизации и интеллектуального анализа данных кафедры теоретической кибернетики и прикладной математики ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет».

| Дата<br>(период) | Содержание планируемой работы | Ожидаемый результат | Отметка<br>руководителя о<br>выполнении |
|------------------|-------------------------------|---------------------|---|
|                  |                               |                     |   |
|                  |                               |                     |   |
|                  |                               |                     |   |

Руководитель практики от кафедры

\_\_\_\_\_ (ФИО науч. рук-ля, должность, контактный телефон)

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
(подпись)

«  \_\_\_\_\_  » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Понькина Е.В., к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ (ФИО, должность, контактный телефон)

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
(подпись)

«  \_\_\_\_\_  » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Алтайский государственный университет»

Кафедра теоретической кибернетики и прикладной математики (информатики)

**ОТЧЕТ ПО ИТОГАМ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ  
(ПРЕДДИПЛОМНОЙ) ПРАКТИКИ**

Исполнитель:  
студент гр. №

\_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Руководитель практики

\_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Зав. кафедрой ТКПМ  
к.т.н., доцент Понькина Е.В.

\_\_\_\_\_ 202\_\_ г.



ОТЧЕТ ПО ИТОГАМ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ (ПРЕДДИПЛОМНОЙ) ПРАКТИКИ  
студента(-ки) 4 курса института математики и информационных технологий АлтГУ

---

(фамилия, имя, отчество)

1. Место и сроки прохождения практики.

Место прохождения практики: ФГБОУ ВО "Алтайский государственный университет", кафедра теоретической кибернетики и прикладной математики, учебно-исследовательская лаборатория.

Сроки практики: \_\_\_\_\_

Руководитель практики: \_\_\_\_\_

(Фамилия И.О. науч. рук-ля, уч. степень, должность)

2. Содержательная формулировка задач для решения в ходе практики

3. Общие сведения о проделанной работе

*(краткая характеристика базы практики, виды выполненных работ и их результаты).*

4. Самоанализ проделанной работы

*(общие: впечатления о практике, наиболее существенные достижения, встреченные трудности, общая оценка итогов практики).*