

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Алтайский государственный университет»  
Институт математики и информационных технологий

Утверждено:  
решением ученого совета Университета  
протокол №4  
от «26» июня 2023 г.

**ПРОГРАММА**  
**учебной практики**  
Научно-исследовательская работа  
(получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Направление подготовки  
02.03.01 Математика и компьютерные науки

Профиль  
«Компьютерные науки»

Форма обучения очная

Составитель:

к.ф.-м.н., доцент кафедры алгебры и мат. логики Журавлев Е.В.

к.ф.-м.н., доцент кафедры математического анализа Пономарев И.В.

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

Программа практики актуализирована для исполнения в 2023-2024 учебном году в соответствии с Приказом Минобрнауки России № 208 от 27 февраля 2023 г. «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты».

Внесены следующие изменения и дополнения:

- изменена формулировка УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.

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

Вид практики: учебная.

Тип практики: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы).

Способы проведения: стационарная практика.

Форма проведения практики: дискретная по периодам проведения практик – 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, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОПОП

### 2.1. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности.	ОПК-2. Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности.	ОПК-2.1. Владеет навыками научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и английском языке. ОПК-2.2. Умеет решать научные задачи в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой. ОПК-2.3. Имеет практический опыт исследований в конкретной области профессиональной деятельности.
	ОПК-3. Способен самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты.	ОПК-3.1. Знает принципы построения научной работы, современные методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации. ОПК-3.2. Умеет представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты. ОПК-3.3. Имеет практический опыт выступлений и научной аргументации в профессиональной деятельности.

### 2.2. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения в выбранных типах задач профессиональной деятельности выпускников

Тип задачи профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательский	ПК-1 Способен планировать свою научно-	ПК-1.1 Знает основные методы научных исследований.
		ПК-1.2 Умеет составлять общий план

	исследовательскую деятельность (НИД) и выбирать методы решения научно-исследовательских задач в области математики	исследования. ПК-1.3 Владеет методами решения научно-исследовательских задач в выбранной области и других смежных науках.
	ПК-2. Способен создавать и исследовать математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники.	ПК-2.1. Знает основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами. ПК-2.2. Умеет разрабатывать модели решения поставленных задач. ПК-2.3. Владеет навыками программной реализации математических моделей.

### 3. Место практики в структуре образовательной программы

Раздел образовательной программы подготовки бакалавров «Практика» является обязательными и представляют собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Учебная практика является обязательным разделом ОПОП ВО по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, профиль «Компьютерные науки». Учебная практика относится к обязательной части Блока Б2 учебного плана ОПОП ВО. Практика вырабатывает умения и практические навыки, приобретаемые обучающиеся в результате освоения теоретических дисциплин Блока Б.1. способствует комплексному формированию компетенций у обучающихся. закрепляет знания и умения, приобретаемые бакалаврами в результате освоения теоретических курсов, вырабатывает практические навыки и способствует комплексному формированию общекультурных и профессиональных компетенций обучающихся.

### 4. Объем практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Практика проводится в течение 19 учебных недель

### 5. Содержание практики

Разделы (этапы) практики	Виды работы на практике, включая самостоятельную работу студентов	Формы текущего контроля
Организационно-подготовительный	Вводное занятие. Получение задания от руководителя практики. Ознакомление с перечнем заданий практики, требованиями к	Собеседование, утверждение индивидуального

	количеству отчетности, оформления. Инструктаж по технике безопасности	задания по практике
Исследовательский этап	Поиск и изучение научных статей по теме работы. Поиск дополнительной информации (книги, статьи, программы) по теме научной работы. Анализ и систематизация полученных результатов. Оформление полученных результатов.	Устный отчет. Подготовка письменного отчета.
Заключительный	Формируется отчет о практике содержания выводы по каждому пункту общего и индивидуального заданий, и осуществляет его защиту.	Защита отчета

Индивидуальное задание на практику согласовывается с руководителем практики от предприятия и утверждается руководителем практики от кафедры.

При прохождении практики студент получает от руководителя практики от кафедры указания, рекомендации и разъяснения по всем вопросам, связанным с организацией и прохождением практики, отчитывается о выполняемой работе в соответствии программой и календарным графиком проведения практики.

Руководитель практики от предприятия (организации) осуществляет контроль посещения студентом места практики, оказывает консультационную поддержку в процессе выполнения заданий практик и помощь в доступе к необходимой информации. Этапы прохождения учебной практики в структурных подразделениях университета и их содержание:

- Организационно-подготовительный этап, включающий в себя инструктаж по технике безопасности, получение индивидуального или группового задания, заполнение дневника практики;
- Исследовательский этап, включающий в себя сбор, анализ и обработку информации, проведение необходимых исследований, обработку полученных результатов;
- Заключительный этап включает в себя защиту отчета по практике.

## **6. Формы отчетности по практике**

Формами отчетности по практике при прохождении ее в университете, на предприятии или в организации являются доклад и отчет

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 приложении 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).
5. Предложения по совершенствованию 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**

Для оценки результатов прохождения практики разработан ФОС (см. приложение 1)

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

##### **Литература**

1. А.Г. Курош Курс высшей алгебры электронный ресурс [https://e.lanbook.com/book/30198#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/30198#book_name)
2. А. И. Кострикин, Ю. И. Манин Линейная алгебра и геометрия электронный ресурс <https://e.lanbook.com/reader/book/72583/#authors>
3. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу: учебное пособие электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/99229#authors>
4. Ярцева Е.П. Математический анализ: учебное пособие электронный ресурс [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=494771](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=494771)
5. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. том 2-й. электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/411#authors>
6. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. том 1-й. электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/65055#authors>
7. Александров П.С. Лекции по аналитической геометрии электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/561#authors>
8. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/98235#authors>
9. Постников М.М. Аналитическая геометрия электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/318#authors>
10. Шилин И. А. Введение в алгебру. Группы электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/4120#authors>

##### **Электронные образовательные ресурсы**

1. Образовательный портал АлтГУ <http://portal.edu.asu.ru/>.
2. Znanium.com [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://znanium.com>.
3. Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://e.lanbook.com/>.

4. Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://biblio-online.ru>.
5. Издательство МЦНМО [Электронный ресурс]. – URL: [www.mcsme.ru/free-books](http://www.mcsme.ru/free-books). Свободно распространяемые книги издательства Московского центра непрерывного математического образования.
6. Математическая библиотека [Электронный ресурс]. – URL: [www.math.ru/lib](http://www.math.ru/lib).
7. Руконт [Электронный ресурс]: межотраслевая электронная библиотека. – URL: <http://rucont.ru>.
8. Электронная библиотека БИ СГУ [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.bfsgu.ru/elbibl>.
9. Электронная библиотека СГУ [Электронный ресурс]. – URL: <http://library.sgu.ru/>.
10. Официальный сайт Scilab: <http://www.scilab.org/>

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

- Технология сбора и структурирования информации;
- Технология компьютерной обработки информации;
- Технология анализа информации;
- Технология представления полученных результатов исследования.

№	Наименование программного продукта	Подтверждающий документ и его реквизиты (лицензия, договор или иное)	Дата выдачи (начало действия лицензии)	Срок действия права пользования
1	Open Office	Условия использования по ссылке <a href="http://www.openoffice.org/license.html">http://www.openoffice.org/license.html</a>	Условия правообладателя	бессрочно
2	scilab	Условия использования по ссылке <a href="http://www.scilab.org/content/download/3911/28635/file/Scilab_6.0.0_License.txt">http://www.scilab.org/content/download/3911/28635/file/Scilab_6.0.0_License.txt</a>	Условия правообладателя	бессрочно
3	gretl	Условия использования по ссылке <a href="http://gretl.sourceforge.net/index.html">http://gretl.sourceforge.net/index.html</a>	Условия правообладателя	бессрочно
4	Пакет статистического анализа R с Cairo, ggplot2, ggvis, pcaPP, pls, robustbase, rrcovHD, tidy, UsingR	Условия использования по ссылке <a href="http://www.r-project.org/">http://www.r-project.org/</a>	Условия правообладателя	бессрочно
5	GNUplot	Условия использования по ссылке <a href="http://gnuplot.cvs.sourceforge.net/gnuplot/gnuplot/Copyright?view=markup">http://gnuplot.cvs.sourceforge.net/gnuplot/gnuplot/Copyright?view=markup</a>	Условия правообладателя	бессрочно
6	Office Pro Plus Education	Контракт № 2568-44/15 от 31.12.2015	Jan 05, 2016	бессрочно

**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 «Математика и компьютерные науки» 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.

Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

- 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. Факультет математики и информационных технологий обеспечен комплексом компьютерной, копировальной, аудио и видео техникой, позволяющей проводить занятия по учебной практике с применением современных образовательных информационных технологий.

## **11. Организация практики для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов**

По заявлению обучающегося с ограниченными возможностями (ОВЗ) и инвалидов практика проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных особенностей не препятствует выполнению программы практики. При определении баз практики для инвалидов соблюдаются рекомендации инвалида (при наличии), относительно рекомендованных условий и видов труда. Определение баз практики для обучающихся с ОВЗ осуществляется на основе образовательной программы, адаптированной для обучения.

## **12. Методические рекомендации по организации и прохождению практики**

Методическое и научное руководство практикой осуществляет руководитель от кафедры, который для решения организационных вопросов проводит собрание. Кроме того, он обязан помогать студенту в составлении календарно-тематического плана работы и контролировать его выполнение, консультировать по вопросам практики и составления отчета, проверять качество работы.

С целью наилучшей подготовки к практике студент обязан ознакомиться с программой и содержанием предстоящих работ, собрать и изучить рекомендованную литературу.

В процессе прохождения практики студенты должны выполнять задания, предусмотренные заданием. Порядок сбора и обработки материалов согласовывается с руководителем практики.

Руководители практики могут давать дополнительные задания, содержание и сроки которых устанавливаются индивидуально.

В случае затруднений с выполнением задания практики, связанных с характером работы, студент должен сообщить об этом руководителю практики, так как не имеет права от нее отказаться.



Задания учебной практики выполняются аккуратно на одной стороне листа стандартного формата А4. Для оформления работы рекомендуется использование пакета Microsoft Word. Текст заданий должен содержать все необходимые расчеты и пояснения. Обязательно требуется приложение необходимых распечаток результатов работы компьютерных программ, которые были использованы при выполнении заданий. Графики строятся либо при помощи компьютера (рекомендуется использование встроенных средств пакетов R, SciLab, Gretl, Microsoft Excel). Обязательно наличие оглавления и сквозной нумерации всех листов. Листы с текстом заданий, в том числе распечатки результатов работы программ и графики, должны быть сшиты.

Отчет должен быть напечатанным на компьютере шрифтом Times New Roman Cyr № 12 через 1,5 интервала.

Структура отчета: титульный лист, содержание (оглавление), план-график практики, основная часть, список использованных источников и приложения.

Основная часть отчета включает введение, заключение и несколько разделов, каждый из которых нужно начинать с новой страницы. Во введении следует сказать о необходимости практики для закрепления теоретических знаний, сформулировать ее цели и задачи.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Алтайский государственный университет»  
Институт математики и информационных технологий

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной практике  
научно-исследовательская работа  
(получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

02.03.01 Математика и компьютерные науки

Профиль  
«Компьютерные науки»

Форма обучения очная

**1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Компетенция/контролируемые этапы	Показатели	Наименование оценочного средства
<b>Заключительный этап формирования компетенций</b> ( <i>направлен на закрепление определенных компетенций в период прохождения практик, НИР, ГИА</i> )		
ОПК-2. Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности.	ОПК-2.1. Владеет навыками научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и английском языке. ОПК-2.2. Умеет решать научные задачи в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой. ОПК-2.3. Имеет практический опыт исследований в конкретной области профессиональной деятельности.	<i>Индивидуальное задание, отчет</i>
ОПК-3. Способен самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты.	ОПК-3.1. Знает принципы построения научной работы, современные методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации. ОПК-3.2. Умеет представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты. ОПК-3.3. Имеет практический опыт выступлений и научной аргументации в профессиональной деятельности.	<i>Индивидуальное задание, отчет</i>
ПК-1. Способен планировать свою научно-исследовательскую деятельность (НИД) и выбирать методы решения научно-исследовательских задач в области математики	ПК-1.1. Знает основные методы научных исследований. ПК-1.2. Умеет составлять общий план исследования. ПК-1.3. Владеет методами решения научно-исследовательских задач в выбранной области и других смежных науках.	<i>Индивидуальное задание, отчет</i>
ПК-2. Способен создавать и исследовать математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники.	ПК-2.1. Знает основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами. ПК-2.2. Умеет разрабатывать модели решения поставленных задач. ПК-2.3. Владеет навыками программной реализации математических моделей.	<i>Индивидуальное задание, отчет</i>

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Количество таблиц с критериями оценивания зависит от количества используемых оценочных средств (типовых контрольных заданий) и определяется преподавателем самостоятельно.

### Сопоставление шкал оценивания

4-балльная шкала (уровень освоения)	Отлично (повышенный уровень)	Хорошо (базовый уровень)	Удовлетворительно (пороговый уровень)	Неудовлетворительно (уровень не сформирован)
100-балльная шкала	85-100	70-84	50-69	0-49
Бинарная шкала	Зачтено			Не зачтено

### Оценивание индивидуальных заданий

4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	1. Полнота отдельных этапов выполнения индивидуального задания. 2. Правильность выполнения индивидуального задания. 3. Последовательность и обоснованность выполнения индивидуального задания. 4. Полная интерпретация полученных результатов.	Индивидуальное задание выполнено в полном объеме, студент проявил высокий уровень самостоятельности и творческий подход к его выполнению
Хорошо (базовый уровень)		Индивидуальное задание выполнено в полном объеме, имеются отдельные недостатки в оформлении представленного материала
Удовлетворительно (пороговый уровень)		Задание в целом выполнено, однако имеются недостатки при выполнении в ходе практики отдельных разделов (частей) задания, имеются замечания по оформлению собранного материала
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)		Задание выполнено лишь частично, имеются многочисленные замечания по оформлению собранного материала

### Оценивание защиты отчета

4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	1. Соответствие содержания отчета требованиям программы практики. 2. Полнота собранного теоретического материала. 3. Обоснованность выбора математической модели. 4. Полнота устного выступления,	При защите отчета студент продемонстрировал глубокие и системные знания, полученные при прохождении практики, свободно оперировал данными исследования и внес обоснованные предложения. Студент правильно и грамотно ответил на поставленные вопросы. Студент получил положительный отзыв от руководителя
Хорошо (базовый уровень)		При защите отчета студент показал глубокие знания, полученные

	вопросы при защите.	при прохождении практики, свободно оперировал данными исследования. В отчете были допущены ошибки, которые носят несущественный характер. Студент ответил на поставленные вопросы, но допустил некоторые ошибки, которые при наводящих вопросах были исправлены. Студент получил положительный отзыв от руководителя
Удовлетворительно (пороговый уровень)		Отчет имеет поверхностный анализ собранного материала, нечеткую последовательность его изложения материала. Студент при защите отчета по практике не дал полных и аргументированных ответов на заданные вопросы. В отзыве руководителя имеются существенные замечания.
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)		Отчет не имеет детализированного анализа собранного материала и не отвечает установленным требованиям. Студент затрудняется ответить на поставленные вопросы или допускает в ответах принципиальные ошибки. В отзыве руководителя имеются существенные критические замечания.

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по практике, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ**

<b>Перечень заданий /вопросов</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выберите интересующий Вас социально-экономический процесс.</li> <li>2. Соберите теоретический материал по механизмам развития этого процесса.</li> <li>3. Постройте теоретическую модель развития выбранного процесса.</li> <li>4. Сформируйте временные ряды (ВР) для выбранного Вами социально-экономического процесса.</li> <li>5. Постройте график ВР, АСF и PACF проведите их визуальный анализ с целью проверки ряда на стационарность. Сформулируйте предложения о структуре ВР.</li> <li>6. Проверьте ВР на стационарность с использованием расширенного теста Дики-Фуллера. Если ВР нестационарный определите порядок интегрируемости.</li> <li>7. Постройте модели ARIMA(p,d,q) при <math>p,d,q \leq 2</math>. Проведите анализ качества моделей.</li> <li>8. Сформируйте подмножество лучших моделей с использованием информационных критериев Акаике и Шварца.</li> </ol>

9. Проверьте, являются ли остатки выбранных моделей нормальными.
10. Проверьте, являются ли остатки выбранных моделей автокоррелированными на основе визуального анализа графиков ACF и PACF.
11. Проведите анализ на наличие автокорреляции в остатках выбранных моделей с использованием статистических тестов Дарбина-Уотсона и Льюнга-Бокса.
12. Сделайте вывод относительно свойства МНК-оценок параметров выбранных моделей ВР.
13. По результатам проведенного анализа моделей из портфеля моделей выберите 2 наилучших модели.
14. Постройте краткосрочные прогнозы с помощью наилучших моделей.
15. Проведите визуальный анализ графиков и выберите лучшие прогнозы с учетом Ваших субъективных предпочтений.

## ВОПРОСЫ ПРИ ЗАЩИТЕ ОТЧЕТА

### Перечень вопросов

1. Поясните актуальность выбранного для изучения процесса.
2. Опишите основные подходы к моделированию временных рядов (ВР).
3. Что такое сезонность ВР?
4. Какие основные предпосылки использования метода наименьших квадратов?
5. Каковы возможные методы устранения гетероскедастичности остатков модели?
6. Каковы возможные методы устранения автокорреляции остатков модели?
7. Что показывает ACF и коррелограмма?
8. Возможна ли оценка модели ВР с помощью метода максимального правдоподобия?
9. Какие свойства остатков модели влияют на качество получаемого прогноза?
10. Объясните структуру теста на причинно-следственную связь?

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета студента и защиты представленного отчета.

В письменном отчете четко прописываются все этапы работы согласованные с индивидуальным заданием студента. Все используемые библиографические источники, а также интернет-ресурсы, должны быть включены в список литературы. Это является показателем сформированности у студента навыков сбора и анализа различных источников информации. Показателем знаний математических моделей работы со статистическими данными будет служить полнота приведенных в отчете способов оценки выбранного процесса. Построение моделей с использованием ИКТ должно быть сопровождено краткими описаниями последовательности действий пользователя. Вывод, полученный по результатам проведенных вычислений, должен соответствовать реальному состоянию изучаемого процесса.

Защита отчета должна сопровождаться иллюстративным материалом (слайдами) позволяющими более детально отследить процесс выполнения индивидуального задания. На выступление отводится 8-10 минут. В презентацию должны быть включены:

- построенные математические модели;
- обоснования адекватности построенной модели;

- полученные выводы;
- заключение о выполнении индивидуального задания.

Результат обучающегося складывается из оценки выполнения письменного отчета и устной защиты. По итогам аттестации выставляется зачет.

### **Порядок оценивания результатов обучения по практике**

<i>Индивидуальные задания</i>	<i>Защита отчета</i>	<i>Итоговая сумма баллов</i>
50-100	50-100	Зачтено
0-49	0-100	Не зачтено
0-100	0-49	Не зачтено

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПЛАН УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

студент \_ курса института математики и информационных технологий АлтГУ

\_\_\_\_\_ (фамилия, имя, отчество)

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

Сроки практики: с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель практики: \_\_\_\_\_ (должность, фамилия, инициалы)

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

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

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

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



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Алтайский государственный университет»  
Институт математики и информационных технологий

Утверждено:  
решением ученого совета Университета  
протокол №4  
от «26» июня 2023 г.

**ПРОГРАММА**  
**учебной практики**  
технологическая (проектно-технологическая) практика

Направление подготовки  
02.03.01 Математика и компьютерные науки

Профиль  
«Компьютерные науки»

Форма обучения очная

Барнаул 2023

Составитель:

к.ф.-м.н., доцент кафедры алгебры и мат. логики Журавлев Е.В.

к.ф.-м.н., доцент кафедры математического анализа Пономарев И.В.

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

Программа практики актуализирована для исполнения в 2023-2024 учебном году в соответствии с Приказом Минобрнауки России № 208 от 27 февраля 2023 г. «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты».

Внесены следующие изменения и дополнения:

- изменена формулировка УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.

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

Вид практики: учебная.

Тип практики: технологическая (проектно-технологическая) практика.

Способы проведения: стационарная практика.

Форма проведения практики: дискретная по периодам проведения практик – 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, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОПОП

### 2.1. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности.	ОПК-3. Способен самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты	ОПК-3.1. Знает принципы построения научной работы, современные методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации. ОПК-3.2. Умеет представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты. ОПК-3.3. Имеет практический опыт выступлений и научной аргументации в профессиональной деятельности.
	ОПК-4. Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	ОПК-4.1. Знает базовые основы современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности. ОПК-4.2. Умеет использовать этот математический аппарат в профессиональной деятельности. ОПК-4.3. Имеет практический опыт применения современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности.

## 2.2. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения в выбранных типах задач профессиональной деятельности выпускников

Тип задачи профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательский	ПК-1. Способен планировать свою научно-исследовательскую деятельность (НИД) и выбирать методы решения научно-исследовательских задач в области математики	ПК-1.1. Знает основные методы научных исследований. ПК-1.2. Умеет составлять общий план исследования. ПК-1.3. Владеет методами решения научно-исследовательских задач в выбранной области и других смежных науках.
	ПК-3. Способен использовать современные методы разработки, тестирования и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ.	ПК-3.1. Знает современные методы разработки, тестирования и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования. ПК-3.2. Умеет разрабатывать и тестировать алгоритмы математических моделей. ПК-3.3. Владеет навыками работы с основными языками программирования и математическими пакетами прикладных программ.

### 3. Место практики в структуре образовательной программы

Раздел образовательной программы подготовки бакалавров «Практика» является обязательными и представляют собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Учебная практика является обязательным разделом ОПОП ВО по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, профиль «Компьютерные науки». Учебная практика относится к обязательной части Блока Б2 учебного плана ОПОП ВО. Практика вырабатывает умения и практические навыки, приобретаемые обучающиеся в результате освоения теоретических дисциплин Блока Б.1. способствует комплексному формированию компетенций у обучающихся. закрепляет знания и умения, приобретаемые бакалаврами в результате освоения теоретических курсов, вырабатывает практические навыки и способствует комплексному формированию общекультурных и профессиональных компетенций обучающихся.

### 4. Объем практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Практика проводится в течение 19 учебных недель

## 5. Содержание практики

Разделы (этапы) практики	Виды работы на практике, включая самостоятельную работу студентов	Формы текущего контроля
Организационно-подготовительный	Вводное занятие. Получение задания от руководителя практики. Ознакомление с перечнем заданий практики, требованиями к количеству отчетности, оформлению. Инструктаж по технике безопасности	Собеседование, утверждение индивидуального задания по практике
Исследовательский этап	Поиск и изучение научных статей по теме работы. Поиск дополнительной информации (книги, статьи, программы) по теме научной работы. Анализ и систематизация полученных результатов. Оформление полученных результатов.	Устный отчет. Подготовка письменного отчета.
Заключительный	Формируется отчет о практике содержащий выводы по каждому пункту общего и индивидуального заданий, и осуществляет его защиту.	Защита отчета

Индивидуальное задание на практику согласовывается с руководителем практики от предприятия и утверждается руководителем практики от кафедры.

При прохождении практики студент получает от руководителя практики от кафедры указания, рекомендации и разъяснения по всем вопросам, связанным с организацией и прохождением практики, отчитывается о выполняемой работе в соответствии программой и календарным графиком проведения практики.

Руководитель практики от предприятия (организации) осуществляет контроль посещения студентом места практики, оказывает консультационную поддержку в процессе выполнения заданий практик и помощь в доступе к необходимой информации. Этапы прохождения учебной практики в структурных подразделениях университета и их содержание:

- Организационно-подготовительный этап, включающий в себя инструктаж по технике безопасности, получение индивидуального или группового задания, заполнение дневника практики;
- Исследовательский этап, включающий в себя сбор, анализ и обработку информации, проведение необходимых исследований, обработку полученных результатов;
- Заключительный этап включает в себя защиту отчета по практике.

## 6. Формы отчетности по практике

Формами отчетности по практике при прохождении ее в университете, на предприятии или в организации являются доклад и отчет

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 приложении 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).
5. Предложения по совершенствованию 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**

Для оценки результатов прохождения практики разработан ФОС (см. приложение 1)

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

#### Литература

11. А.Г. Курош Курс высшей алгебры электронный ресурс [https://e.lanbook.com/book/30198#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/30198#book_name)
12. А. И. Кострикин, Ю. И. Манин Линейная алгебра и геометрия электронный ресурс <https://e.lanbook.com/reader/book/72583/#authors>
13. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу: учебное пособие электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/99229#authors>
14. Ярцева Е.П. Математический анализ: учебное пособие электронный ресурс [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=494771](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=494771)
15. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. том 2-й. электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/411#authors>
16. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. том 1-й. электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/65055#authors>
17. Александров П.С. Лекции по аналитической геометрии электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/561#authors>
18. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/98235#authors>
19. Постников М.М. Аналитическая геометрия электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/318#authors>
20. Шилин И. А. Введение в алгебру. Группы электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/4120#authors>

## Электронные образовательные ресурсы

1. Образовательный портал АлтГУ <http://portal.edu.asu.ru/>.
2. Znanium.com [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://znanium.com>.
3. Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://e.lanbook.com/>.
4. Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://biblio-online.ru>.
5. Издательство МЦНМО [Электронный ресурс]. – URL: [www.mcsme.ru/free-books](http://www.mcsme.ru/free-books).  
Свободно распространяемые книги издательства Московского центра непрерывного математического образования.
6. Математическая библиотека [Электронный ресурс]. – URL: [www.math.ru/lib](http://www.math.ru/lib).
7. Руконт [Электронный ресурс]: межотраслевая электронная библиотека. – URL: <http://rucont.ru>.
8. Электронная библиотека БИ СГУ [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.bfsgu.ru/elbibl>.
9. Электронная библиотека СГУ [Электронный ресурс]. – URL: <http://library.sgu.ru/>.
10. Официальный сайт Scilab: <http://www.scilab.org/>

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

- Технология сбора и структурирования информации;
- Технология компьютерной обработки информации;
- Технология анализа информации;
- Технология представления полученных результатов исследования.

№	Наименование программного продукта	Подтверждающий документ и его реквизиты (лицензия, договор или иное)	Дата выдачи (начало действия лицензии)	Срок действия права пользования
1	Open Office	Условия использования по ссылке <a href="http://www.openoffice.org/license.html">http://www.openoffice.org/license.html</a>	Условия правообладателя	бессрочно
2	scilab	Условия использования по ссылке <a href="http://www.scilab.org/content/download/3911/28635/file/Scilab_6.0.0_License.txt">http://www.scilab.org/content/download/3911/28635/file/Scilab_6.0.0_License.txt</a>	Условия правообладателя	бессрочно
3	gretl	Условия использования по ссылке <a href="http://gretl.sourceforge.net/index.html">http://gretl.sourceforge.net/index.html</a>	Условия правообладателя	бессрочно
4	Пакет статистического анализа R с Cairo, ggplot2, ggvis, pcaPP, pls, robustbase, rrcovHD, tidy, UsingR	Условия использования по ссылке <a href="http://www.r-project.org/">http://www.r-project.org/</a>	Условия правообладателя	бессрочно
5	GNUplot	Условия использования по ссылке <a href="http://gnuplot.cvs.sourceforge.net/gnuplot/gnuplot/Copyright?view=markup">http://gnuplot.cvs.sourceforge.net/gnuplot/gnuplot/Copyright?view=markup</a>	Условия правообладателя	бессрочно

6	Office Pro Plus Education	Контракт № 2568-44/15 от 31.12.2015	Jan 05, 2016	бессрочно
---	---------------------------	-------------------------------------	--------------	-----------

## **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 «Математика и компьютерные науки» 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.

Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

- 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. Факультет математики и информационных технологий обеспечен комплексом компьютерной, копировальной, аудио и видео техникой, позволяющей проводить занятия по учебной практике с применением современных образовательных информационных технологий.

## **11. Организация практики для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов**

По заявлению обучающегося с ограниченными возможностями (ОВЗ) и инвалидов практика проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных особенностей не препятствует выполнению программы практики. При определении баз практики для инвалидов соблюдаются рекомендации инвалида (при наличии), относительно рекомендованных условий и видов труда. Определение баз практики для обучающихся с ОВЗ осуществляется на основе образовательной программы, адаптированной для обучения.

## **12. Методические рекомендации по организации и прохождению практики**

Методическое и научное руководство практикой осуществляет руководитель от кафедры, который для решения организационных вопросов проводит собрание. Кроме того, он обязан помогать студенту в составлении календарно-тематического плана работы и контролировать его выполнение, консультировать по вопросам практики и составления отчета, проверять качество работы.

С целью наилучшей подготовки к практике студент обязан ознакомиться с программой и содержанием предстоящих работ, собрать и изучить рекомендованную литературу.

В процессе прохождения практики студенты должны выполнять задания, предусмотренные заданием. Порядок сбора и обработки материалов согласовывается с руководителем практики.



Руководители практики могут давать дополнительные задания, содержание и сроки которых устанавливаются индивидуально.

В случае затруднений с выполнением задания практики, связанных с характером работы, студент должен сообщить об этом руководителю практики, так как не имеет права от нее отказаться.

Задания учебной практики выполняются аккуратно на одной стороне листа стандартного формата А4. Для оформления работы рекомендуется использование пакета Microsoft Word. Текст заданий должен содержать все необходимые расчеты и пояснения. Обязательно требуется приложение необходимых распечаток результатов работы компьютерных программ, которые были использованы при выполнении заданий. Графики строятся либо при помощи компьютера (рекомендуется использование встроенных средств пакетов R, SciLab, Gretl, Microsoft Excel). Обязательно наличие оглавления и сквозной нумерации всех листов. Листы с текстом заданий, в том числе распечатки результатов работы программ и графики, должны быть сшиты.

Отчет должен быть напечатанным на компьютере шрифтом Times New Roman Cyr № 12 через 1,5 интервала.

Структура отчета: титульный лист, содержание (оглавление), план-график практики, основная часть, список использованных источников и приложения.

Основная часть отчета включает введение, заключение и несколько разделов, каждый из которых нужно начинать с новой страницы. Во введении следует сказать о необходимости практики для закрепления теоретических знаний, сформулировать ее цели и задачи.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Алтайский государственный университет»  
Институт математики и информационных технологий

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной практике  
технологическая (проектно-технологическая) практика

02.03.01 Математика и компьютерные науки

Профиль  
«Компьютерные науки»

Форма обучения очная

**5. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Компетенция/контролируемые этапы	Показатели	Наименование оценочного средства
<b>Заключительный этап формирования компетенций</b> ( <i>направлен на закрепление определенных компетенций в период прохождения практик, НИР, ГИА</i> )		
ОПК-3. Способен самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты	ОПК-3.1. Знает принципы построения научной работы, современные методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации. ОПК-3.2. Умеет представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты. ОПК-3.3. Имеет практический опыт выступлений и научной аргументации в профессиональной деятельности.	<i>Индивидуальное задание, отчет</i>
ОПК-4. Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	ОПК-4.1. Знает базовые основы современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности. ОПК-4.2. Умеет использовать этот математический аппарат в профессиональной деятельности. ОПК-4.3. Имеет практический опыт применения современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности.	<i>Индивидуальное задание, отчет</i>
ПК-1. Способен планировать свою научно-исследовательскую деятельность (НИД) и выбирать методы решения научно-исследовательских задач в области математики	ПК-1.1. Знает основные методы научных исследований. ПК-1.2. Умеет составлять общий план исследования. ПК-1.3. Владеет методами решения научно-исследовательских задач в выбранной области и других смежных науках.	<i>Индивидуальное задание, отчет</i>
ПК-3. Способен использовать современные методы разработки, тестирования и реализации конкретных	ПК-3.1. Знает современные методы разработки, тестирования и реализации алгоритмов математических моделей на базе	<i>Индивидуальное задание, отчет</i>

алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ.	языков и пакетов прикладных программ моделирования. ПК-3.2. Умеет разрабатывать и тестировать алгоритмы математических моделей. ПК-3.3. Владеет навыками работы с основными языками программирования и математическими пакетами прикладных программ.	
--	--	--

## 6. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Количество таблиц с критериями оценивания зависит от количества используемых оценочных средств (типовых контрольных заданий) и определяется преподавателем самостоятельно.

### Сопоставление шкал оценивания

4-балльная шкала (уровень освоения)	Отлично (повышенный уровень)	Хорошо (базовый уровень)	Удовлетворительно (пороговый уровень)	Неудовлетворительно (уровень не сформирован)
100-балльная шкала	85-100	70-84	50-69	0-49
Бинарная шкала	Зачтено			Не зачтено

### Оценивание индивидуальных заданий

4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	5. Полнота отдельных этапов выполнения индивидуального задания.	Индивидуальное задание выполнено в полном объеме, студент проявил высокий уровень самостоятельности и творческий подход к его выполнению
Хорошо (базовый уровень)	6. Правильность выполнения индивидуального задания.	Индивидуальное задание выполнено в полном объеме, имеются отдельные недостатки в оформлении представленного материала
Удовлетворительно (пороговый уровень)	7. Последовательность и обоснованность выполнения индивидуального задания.	Задание в целом выполнено, однако имеются недостатки при выполнении в ходе практики отдельных разделов (частей) задания, имеются замечания по оформлению собранного материала
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)	8. Полная интерпретация полученных результатов.	Задание выполнено лишь частично, имеются многочисленные замечания по оформлению собранного материала

### Оценивание защиты отчета

4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично	5. Соответствие	При защите отчета студент

(повышенный уровень)	содержания отчета требованиям программы практики. 6. Полнота собранного теоретического материала. 7. Обоснованность выбора математической модели. 8. Полнота устного выступления,	продемонстрировал глубокие и системные знания, полученные при прохождении практики, свободно оперировал данными исследования и внес обоснованные предложения. Студент правильно и грамотно ответил на поставленные вопросы. Студент получил положительный отзыв от руководителя
Хорошо (базовый уровень)	правильность ответов на вопросы при защите.	При защите отчета студент показал глубокие знания, полученные при прохождении практики, свободно оперировал данными исследования. В отчете были допущены ошибки, которые носят несущественный характер. Студент ответил на поставленные вопросы, но допустил некоторые ошибки, которые при наводящих вопросах были исправлены. Студент получил положительный отзыв от руководителя
Удовлетворительно (пороговый уровень)		Отчет имеет поверхностный анализ собранного материала, нечеткую последовательность его изложения материала. Студент при защите отчета по практике не дал полных и аргументированных ответов на заданные вопросы. В отзыве руководителя имеются существенные замечания.
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)		Отчет не имеет детализированного анализа собранного материала и не отвечает установленным требованиям. Студент затрудняется ответить на поставленные вопросы или допускает в ответах принципиальные ошибки. В отзыве руководителя имеются существенные критические замечания.

**7. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по практике, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ**

##### **Перечень заданий /вопросов**

16. Выберите интересующий Вас социально-экономический процесс.
17. Соберите теоретический материал по механизмам развития этого процесса.

18. Постройте теоретическую модель развития выбранного процесса.
19. Сформируйте временные ряды (ВР) для выбранного Вами социально-экономического процесса.
20. Постройте график ВР, ACF и PACF проведите их визуальный анализ с целью проверки ряда на стационарность. Сформулируйте предложения о структуре ВР.
21. Проверьте ВР на стационарность с использованием расширенного теста Дики-Фуллера. Если ВР нестационарный определите порядок интегрируемости.
22. Постройте модели ARIMA(p,d,q) при  $p,d,q \leq 2$ . Проведите анализ качества моделей.
23. Сформируйте подмножество лучших моделей с использованием информационных критериев Акаике и Шварца.
24. Проверьте, являются ли остатки выбранных моделей нормальными.
25. Проверьте, являются ли остатки выбранных моделей автокоррелированными на основе визуального анализа графиков ACF и PACF.
26. Проведите анализ на наличие автокорреляции в остатках выбранных моделей с использованием статистических тестов Дарбина-Уотсона и Льюнга-Бокса.
27. Сделайте вывод относительно свойства МНК–оценок параметров выбранных моделей ВР.
28. По результатам проведенного анализа моделей из портфеля моделей выберите 2 наилучших модели.
29. Постройте краткосрочные прогнозы с помощью наилучших моделей.
30. Проведите визуальный анализ графиков и выберите лучшие прогнозы с учетом Ваших субъективных предпочтений.

## ВОПРОСЫ ПРИ ЗАЩИТЕ ОТЧЕТА

### Перечень вопросов

11. Поясните актуальность выбранного для изучения процесса.
12. Опишите основные подходы к моделированию временных рядов (ВР).
13. Что такое сезонность ВР?
14. Какие основные предпосылки использования метода наименьших квадратов?
15. Каковы возможные методы устранения гетероскедастичности остатков модели?
16. Каковы возможные методы устранения автокорреляции остатков модели?
17. Что показывает ACF и коррелограмма?
18. Возможна ли оценка модели ВР с помощью метода максимального правдоподобия?
19. Какие свойства остатков модели влияют на качество получаемого прогноза?
20. Объясните структуру теста на причинно-следственную связь?

## 8. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета студента и защиты представленного отчета.

В письменном отчете четко прописываются все этапы работы согласованные с индивидуальным заданием студента. Все используемые библиографические источники, а также интернет-ресурсы, должны быть включены в список литературы. Это является показателем сформированности у студента навыков сбора и анализа различных источников информации. Показателем знаний математических моделей работы со статистическими

данными будет служить полнота приведенных в отчете способов оценки выбранного процесса. Построение моделей с использованием ИКТ должно быть сопровождено краткими описаниями последовательности действий пользователя. Вывод, полученный по результатам проведенных вычислений, должен соответствовать реальному состоянию изучаемого процесса.

Защита отчета должна сопровождаться иллюстративным материалом (слайдами) позволяющими более детально отследить процесс выполнения индивидуального задания. На выступление отводится 8-10 минут. В презентацию должны быть включены:

- построенные математические модели;
- обоснования адекватности построенной модели;
- полученные выводы;
- заключение о выполнении индивидуального задания.

Результат обучающегося складывается из оценки выполнения письменного отчета и устной защиты. По итогам аттестации выставляется зачет.

### **Порядок оценивания результатов обучения по практике**

<i>Индивидуальные задания</i>	<i>Защита отчета</i>	<i>Итоговая сумма баллов</i>
50-100	50-100	Зачтено
0-49	0-100	Не зачтено
0-100	0-49	Не зачтено

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПЛАН УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

студент \_ курса института математики и информационных технологий АлтГУ

\_\_\_\_\_ (фамилия, имя, отчество)

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

Сроки практики: с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель практики: \_\_\_\_\_ (должность, фамилия, инициалы)

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

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

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

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



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Алтайский государственный университет»  
Институт математики и информационных технологий

Утверждено:  
решением ученого совета Университета  
протокол №4  
от «26» июня 2023 г.

**ПРОГРАММА**  
**производственной практики**  
научно-исследовательская работа

Направление подготовки  
02.03.01 Математика и компьютерные науки

Профиль  
«Компьютерные науки»

Форма обучения очная

Барнаул 2023

Составитель:

к.ф.-м.н., доцент кафедры алгебры и мат. логики Журавлев Е.В.

к.ф.-м.н., доцент кафедры математического анализа Пономарев И.В.

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

Программа практики актуализирована для исполнения в 2023-2024 учебном году в соответствии с Приказом Минобрнауки России № 208 от 27 февраля 2023 г. «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты».

Внесены следующие изменения и дополнения:

- изменена формулировка УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.

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

Вид практики: производственная.

Тип практики: научно-исследовательская работа.

Способы проведения: стационарная практика.

Форма проведения практики: дискретная по видам практик - путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики.

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

### 2.1. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения в выбранных типах задач профессиональной деятельности выпускников

Тип задачи профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательский	ПК-2. Способен создавать и исследовать математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники.	ПК-2.1. Знает основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами. ПК-2.2. Умеет разрабатывать модели решения поставленных задач. ПК-2.3. Владеет навыками программной реализации математических моделей.
	ПК-3. Способен использовать современные методы разработки, тестирования и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ.	ПК-3.1. Знает современные методы разработки, тестирования и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования. ПК-3.2. Умеет разрабатывать и тестировать алгоритмы математических моделей. ПК-3.3. Владеет навыками работы с основными языками программирования и математическими пакетами прикладных программ.

## 3. Место практики в структуре образовательной программы

Производственная практика относится к обязательной части программы (Блок Б2 Практики) подготовки бакалавров по направлению подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки» 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 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

Общая трудоемкость учебной практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Практика проводится в течение 18 учебных недель

#### 5. Содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды производственной работы на практике, включая сам. работу студентов (в часах).	Часы	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	34	- приказ о практике. - индивидуальное задание на практику

2.	Основная часть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Содержательная формулировка задач для решения в ходе практики, виды и объем результатов, которые должны быть получены.</li> <li>- Формулирование научных атрибутов работы (теоретической и практической актуальности исследования, объекта и предмета, цели, задач, гипотез, теоретико-методологические обоснования).</li> <li>- Выбор методов исследования.</li> <li>- Подготовка аналитического обзора по литературе и теме, соответствующей специализированной программе подготовки бакалавра.</li> <li>- Составление письменного отчета по практике</li> <li>- Подготовка доклада о результатах практики и презентации.</li> </ul>	180	Письменный отчет
3.	Подведение итогов практики на заседании кафедры	Защита отчетов по практике Подведение итогов	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- характеристика на практиканта</li> <li>- дневник по практике</li> <li>- отчет по практике.</li> </ul>
<b>Всего</b>			<b>216</b>	

### **6. Формы отчетности по практике**

Аттестация по итогам производственной практики проводится в конце 7 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 приложении 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).

## 5. Предложения по совершенствованию 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

Для оценки результатов прохождения практики разработан ФОС (см. приложение 1)

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

1. А.Г. Курош Курс высшей алгебры электронный ресурс [https://e.lanbook.com/book/30198#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/30198#book_name)
2. А. И. Кострикин, Ю. И. Манин Линейная алгебра и геометрия электронный ресурс <https://e.lanbook.com/reader/book/72583/#authors>
3. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу: учебное пособие электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/99229#authors>
4. Ярцева Е.П. Математический анализ: учебное пособие электронный ресурс [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=494771](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=494771)
5. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. том 2-й. электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/411#authors>
6. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. том 1-й. электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/65055#authors>
7. Александров П.С. Лекции по аналитической геометрии электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/561#authors>
8. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/98235#authors>
9. Постников М.М. Аналитическая геометрия электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/318#authors>
10. Шилин И. А. Введение в алгебру. Группы электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/4120#authors>

### Электронные образовательные ресурсы

1. Образовательный портал АлтГУ <http://portal.edu.asu.ru/>.
2. Znanium.com [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://znanium.com>.
3. Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://e.lanbook.com/>.
4. Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://biblio-online.ru>.
5. Издательство МЦНМО [Электронный ресурс]. – URL: [www.mcsme.ru/free-books](http://www.mcsme.ru/free-books). Свободно распространяемые книги издательства Московского центра непрерывного математического образования.
6. Математическая библиотека [Электронный ресурс]. – URL: [www.math.ru/lib](http://www.math.ru/lib).
7. Руконт [Электронный ресурс]: межотраслевая электронная библиотека. – URL: <http://rucont.ru>.
8. Электронная библиотека БИ СГУ [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.bfsgu.ru/elbibl>.
9. Электронная библиотека СГУ [Электронный ресурс]. – URL: <http://library.sgu.ru/>.

10. Официальный сайт Scilab: <http://www.scilab.org/>

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

Технология сбора и структурирования информации;  
Технология компьютерной обработки информации;  
Технология анализа информации;  
Технология представления полученных результатов исследования.

№	Наименование программного продукта	Подтверждающий документ и его реквизиты (лицензия, договор или иное)	Дата выдачи (начало действия лицензии)	Срок действия права пользования
1	Open Office	Условия использования по ссылке <a href="http://www.openoffice.org/license.html">http://www.openoffice.org/license.html</a>	Условия правообладателя	бессрочно
2	scilab	Условия использования по ссылке <a href="http://www.scilab.org/content/download/3911/28635/file/Scilab_6.0.0_License.txt">http://www.scilab.org/content/download/3911/28635/file/Scilab_6.0.0_License.txt</a>	Условия правообладателя	бессрочно
3	gretl	Условия использования по ссылке <a href="http://gretl.sourceforge.net/index.html">http://gretl.sourceforge.net/index.html</a>	Условия правообладателя	бессрочно
4	Пакет статистического анализа R с Cairo, ggplot2, ggvis, pcaPP, pls, robustbase, rrcovHD, tidyr, UsingR	Условия использования по ссылке <a href="http://www.r-project.org/">http://www.r-project.org/</a>	Условия правообладателя	бессрочно
5	GNUplot	Условия использования по ссылке <a href="http://gnuplot.cvs.sourceforge.net/gnuplot/gnuplot/Copyright?view=markup">http://gnuplot.cvs.sourceforge.net/gnuplot/gnuplot/Copyright?view=markup</a>	Условия правообладателя	бессрочно
6	Office Pro Plus Education	Контракт № 2568-44/15 от 31.12.2015	Jan 05, 2016	бессрочно

**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 «Математика и компьютерные науки» 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.

Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

- 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. Факультет математики и информационных технологий обеспечен комплексом компьютерной, копировальной, аудио и видео техникой, позволяющей проводить занятия по учебной практике с применением современных образовательных информационных технологий.

## **11. Организация практики для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов**

По заявлению обучающегося с ограниченными возможностями (ОВЗ) и инвалидов практика проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных особенностей не препятствует выполнению программы практики. При определении баз практики для инвалидов соблюдаются рекомендации инвалида (при наличии), относительно рекомендованных условий и видов труда. Определение баз практики для обучающихся с ОВЗ осуществляется на основе образовательной программы, адаптированной для обучения.

## **12. Методические рекомендации по организации и прохождению практики**

Методическое и научное руководство практикой осуществляет руководитель от кафедры, который для решения организационных вопросов проводит собрание. Кроме того, он обязан помогать студенту в составлении календарно-тематического плана работы и контролировать его выполнение, консультировать по вопросам практики и составления отчета, проверять качество работы.

С целью наилучшей подготовки к практике студент обязан ознакомиться с программой и содержанием предстоящих работ, собрать и изучить рекомендованную литературу.

В процессе прохождения практики студенты должны выполнять задания, предусмотренные заданием. Порядок сбора и обработки материалов согласовывается с руководителем практики.

Руководители практики могут давать дополнительные задания, содержание и сроки которых устанавливаются индивидуально.

В случае затруднений с выполнением задания практики, связанных с характером работы, студент должен сообщить об этом руководителю практики, так как не имеет права от нее отказаться.

Задания учебной практики выполняются аккуратно на одной стороне листа стандартного формата А4. Для оформления работы рекомендуется использование пакета Microsoft Word. Текст заданий должен содержать все необходимые расчеты и пояснения. Обязательно требуется приложение необходимых распечаток результатов работы компьютерных программ, которые были использованы при выполнении заданий. Графики строятся либо при помощи компьютера (рекомендуется использование встроенных средств пакетов R, SciLab, Gretl, Microsoft Excel). Обязательно наличие оглавления и сквозной нумерации всех листов. Листы с текстом заданий, в том числе распечатки результатов работы программ и графики, должны быть сшиты.



Отчет должен быть напечатанным на компьютере шрифтом Times New Roman Cyr № 12 через 1,5 интервала.

Структура отчета: титульный лист, содержание (оглавление), план-график практики, основная часть, список использованных источников и приложения.

Основная часть отчета включает введение, заключение и несколько разделов, каждый из которых нужно начинать с новой страницы. Во введении следует сказать о необходимости практики для закрепления теоретических знаний, сформулировать ее цели и задачи.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Алтайский государственный университет»  
Институт математики и информационных технологий

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по производственной практике  
научно-исследовательская работа

02.03.01 Математика и компьютерные науки

Профиль  
«Компьютерные науки»

Форма обучения очная

**1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Компетенция/контролируемые этапы	Показатели	Наименование оценочного средства
<b>Заключительный этап формирования компетенций</b> <i>(направлен на закрепление определенных компетенций в период прохождения практик, НИР, ГИА)</i>		
ПК-2. Способен создавать и исследовать математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники.	ПК-2.1. Знает основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами. ПК-2.2. Умеет разрабатывать модели решения поставленных задач. ПК-2.3. Владеет навыками программной реализации математических моделей.	<i>Индивидуальное задание, отчет</i>
ПК-3. Способен использовать современные методы разработки, тестирования и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ.	ПК-3.1. Знает современные методы разработки, тестирования и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования. ПК-3.2. Умеет разрабатывать и тестировать алгоритмы математических моделей. ПК-3.3. Владеет навыками работы с основными языками программирования и математическими пакетами прикладных программ.	<i>Индивидуальное задание, отчет</i>

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Количество таблиц с критериями оценивания зависит от количества используемых оценочных средств (типовых контрольных заданий) и определяется преподавателем самостоятельно.

Сопоставление шкал оценивания

4-балльная шкала (уровень освоения)	Отлично (повышенный уровень)	Хорошо (базовый уровень)	Удовлетворительно (пороговый уровень)	Неудовлетворительно (уровень не сформирован)
100-балльная шкала	85-100	70-84	50-69	0-49
Бинарная шкала	Зачтено			Не зачтено

### Оценивание индивидуальных заданий

4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	9. Полнота отдельных этапов выполнения индивидуального задания. 10. Правильность выполнения индивидуального задания.	Индивидуальное задание выполнено в полном объеме, студент проявил высокий уровень самостоятельности и творческий подход к его выполнению
Хорошо (базовый уровень)	11. Последовательность и обоснованность выполнения индивидуального задания.	Индивидуальное задание выполнено в полном объеме, имеются отдельные недостатки в оформлении представленного материала
Удовлетворительно (пороговый уровень)	12. Полная интерпретация полученных результатов.	Задание в целом выполнено, однако имеются недостатки при выполнении в ходе практики отдельных разделов (частей) задания, имеются замечания по оформлению собранного материала
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)		Задание выполнено лишь частично, имеются многочисленные замечания по оформлению собранного материала

### Оценивание защиты отчета

4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	9. Соответствие содержания отчета требованиям программы практики. 10. Полнота собранного теоретического материала. 11. Обоснованность выбора математической модели.	При защите отчета студент продемонстрировал глубокие и системные знания, полученные при прохождении практики, свободно оперировал данными исследования и внес обоснованные предложения. Студент правильно и грамотно ответил на поставленные вопросы. Студент получил положительный отзыв от руководителя
Хорошо (базовый уровень)	12. Полнота устного выступления, правильность ответов на вопросы при защите.	При защите отчета студент показал глубокие знания, полученные при прохождении практики, свободно оперировал данными исследования. В отчете были допущены ошибки, которые носят несущественный характер. Студент ответил на поставленные вопросы, но допустил некоторые ошибки, которые при наводящих вопросах были исправлены. Студент получил положительный отзыв от руководителя
Удовлетворительно (пороговый уровень)		Отчет имеет поверхностный анализ собранного материала, нечеткую последовательность его изложения материала. Студент при защите отчета по практике не дал полных и аргументированных ответов на

		заданные вопросы. В отзыве руководителя имеются существенные замечания.
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)		Отчет не имеет детализированного анализа собранного материала и не отвечает установленным требованиям. Студент затрудняется ответить на поставленные вопросы или допускает в ответах принципиальные ошибки. В отзыве руководителя имеются существенные критические замечания.

- 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по практике, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ**

<b>Перечень заданий /вопросов</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цели, задачи, организационная структура организации, где обучающийся проходил практику.</li> <li>2. Перечень программного обеспечения используемого в организации.</li> <li>3. Основные нормативно-правовые документы регламентирующие работу организации</li> <li>4. Какими факторами определяется сферы интересов организации?</li> <li>5. Спектр действий и круг клиентов организации?</li> <li>6. Приоритеты в деятельности организации?</li> <li>7. Какие методы и подходы используются в работе организации</li> <li>8. Какое место в организационной иерархии занимает подразделение, в котором обучающийся проходил практику?</li> <li>9. Какие программные средства могли быть использованы в данном подразделении для оптимизации его работы</li> <li>10. В чем преимущества в организации работы с указанными программными продуктами</li> <li>11. Рекомендации по совершенствованию деятельности подразделения, организации в целом</li> </ol>

### **ВОПРОСЫ ПРИ ЗАЩИТЕ ОТЧЕТА**

<b>Перечень вопросов</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опишите основное направление деятельности организации</li> <li>2. Каков спектр прикладных программ, применяемых при данной деятельности</li> <li>3. Какими из перечисленных программных продуктов вы овладели при прохождении практики</li> <li>4. Можно ли использовать альтернативные программы и в чем их преимущества</li> <li>5. 5. Оцените возможные пути внедрения современных прикладных программ в деятельность предприятия</li> </ol>

- 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета студента и защиты представленного отчета.

В письменном отчете четко прописываются все этапы работы согласованные с индивидуальным заданием студента. Все используемые библиографические источники, а также интернет-ресурсы, должны быть включены в список литературы. Это является показателем сформированности у студента навыков сбора и анализа различных источников информации. Показателем знаний математических моделей работы со статистическими данными будет служить полнота приведенных в отчете способов оценки выбранного процесса. Построение моделей с использованием ИКТ должно быть сопровождено краткими описаниями последовательности действий пользователя. Вывод, полученный по результатам проведенных вычислений, должен соответствовать реальному состоянию изучаемого процесса.

Защита отчета должна сопровождаться иллюстративным материалом (слайдами) позволяющими более детально отследить процесс выполнения индивидуального задания. На выступление отводится 8-10 минут. В презентацию должны быть включены:

- построенные математические модели;
- обоснования адекватности построенной модели;
- полученные выводы;
- заключение о выполнении индивидуального задания.

Результат обучающегося складывается из оценки выполнения письменного отчета и устной защиты. По итогам аттестации выставляется зачет.

#### **Порядок оценивания результатов обучения по практике**

<i>Индивидуальные задания</i>	<i>Защита отчета</i>	<i>Итоговая сумма баллов</i>
50-100	50-100	Зачтено
0-49	0-100	Не зачтено
0-100	0-49	Не зачтено

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПЛАН ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

студент \_ курса института математики и информационных технологий АлтГУ

\_\_\_\_\_ (фамилия, имя, отчество)

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

Сроки практики: с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель практики: \_\_\_\_\_ (должность, фамилия, инициалы)

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

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

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

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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Алтайский государственный университет»  
Институт математики и информационных технологий

Утверждено:  
решением ученого совета Университета  
протокол №4  
от «26» июня 2023 г.

**ПРОГРАММА**  
**производственной практики**  
преддипломная практика

Направление подготовки  
02.03.01 Математика и компьютерные науки

Профиль  
«Компьютерные науки»

Форма обучения очная

Барнаул 2023



Составитель:

к.ф.-м.н., доцент кафедры алгебры и мат. логики Журавлев Е.В.

к.ф.-м.н., доцент кафедры математического анализа Пономарев И.В.

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

Программа практики актуализирована для исполнения в 2023-2024 учебном году в соответствии с Приказом Минобрнауки России № 208 от 27 февраля 2023 г. «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты».

Внесены следующие изменения и дополнения:

- изменена формулировка УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.

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

Вид практики: производственная.

Тип практики: преддипломная практика.

Способы проведения: стационарная практика.

Форма проведения практики: дискретная по видам практик - путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики.

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

### 2.1. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения в выбранных типах задач профессиональной деятельности выпускников

Тип задачи профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательский	ПК-1. Способен планировать свою научно-исследовательскую деятельность (НИД) и выбирать методы решения научно-исследовательских задач в области математики	ПК-1.1. Знает основные методы научных исследований. ПК-1.2. Умеет составлять общий план исследования. ПК-1.3. Владеет методами решения научно-исследовательских задач в выбранной области и других смежных науках.
	ПК-2. Способен создавать и исследовать математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники.	ПК-2.1. Знает основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами. ПК-2.2. Умеет разрабатывать модели решения поставленных задач. ПК-2.3. Владеет навыками программной реализации математических моделей.
	ПК-3. Способен использовать современные методы разработки, тестирования и реализации конкретных	ПК-3.1. Знает современные методы разработки, тестирования и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования. ПК-3.2. Умеет разрабатывать и тестировать алгоритмы математических моделей. ПК-3.3. Владеет навыками работы с основными языками программирования и

	алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ.	математическими пакетами прикладных программ.
--	--	---

### 3. Место практики в структуре образовательной программы

Производственная практика включена в блок Б2. Практики в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

В ходе выполнения практики обучающийся приобретает навыки научно-исследовательской деятельности и решает одну или несколько профессиональных задач:

- применение методов математического и алгоритмического моделирования при анализе прикладных проблем;
- использование базовых математических задач и математических методов в научных исследованиях;
- участие в работе научно-исследовательских семинаров, конференций, симпозиумов, представление собственных научных достижений, подготовка научных статей, научно-технических отчетов;
- контекстная обработка общенаучной и научно-технической информации, приведение ее к проблемно-задачной форме, анализ и синтез информации;
- решение прикладных задач в области защищенных информационных и телекоммуникационных технологий и систем
- применение численных методов при решении математических задач, возникающих в производственной и технологической деятельности;
- использование технологий и компьютерных систем управления объектами;
- организационно-управленческая деятельность:
- применение математических методов экономики, актуарно-финансового анализа и защиты информации;
- участие в организации научно-технических работ, контроле, принятии решений и определении перспектив;.

### 4. Объем практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Практика проводится в течение 2 учебных недель

### 5. Содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды производственной работы на практике, включая сам. работу студентов (в часах).	Часы	Формы текущего контроля
1.	Организация практики – установочное собрание	Знакомство с программой практики, определение места прохождения практики; установочный инструктаж по целям, задачам, срокам и	16	- приказ о практике. - индивидуальное задание на практику

		требуемой отчетности		
2.	Основная часть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Содержательная формулировка задач для решения в ходе практики, виды и объем результатов, которые должны быть получены.</li> <li>- Формулирование научных атрибутов работы (теоретической и практической актуальности исследования, объекта и предмета, цели, задач, гипотез, теоретико-методологические обоснования).</li> <li>- Выбор методов исследования.</li> <li>- Подготовка аналитического обзора по литературе и теме, соответствующей специализированной программе подготовки бакалавра.</li> <li>- Составление письменного отчета по практике</li> <li>- Подготовка доклада о результатах практики и презентации.</li> </ul>	90	Письменный отчет
3.	Подведение итогов практики на заседании кафедры	<ul style="list-style-type: none"> <li>Защита отчетов по практике</li> <li>Подведение итогов</li> </ul>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- характеристика на практиканта</li> <li>-дневник по практике</li> <li>- отчет по практике.</li> </ul>
<b>Всего</b>			108	

### **6. Формы отчетности по практике**

Формами отчетности по практике при прохождении ее в университете, на предприятии или в организации являются доклад и отчет

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 приложении 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).
5. Предложения по совершенствованию 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**

Для оценки результатов прохождения практики разработан ФОС (см. приложение 1)

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

11. А.Г. Курош Курс высшей алгебры электронный ресурс [https://e.lanbook.com/book/30198#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/30198#book_name)
12. А. И. Кострикин, Ю. И. Манин Линейная алгебра и геометрия электронный ресурс <https://e.lanbook.com/reader/book/72583/#authors>
13. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу: учебное пособие электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/99229#authors>
14. Ярцева Е.П. Математический анализ: учебное пособие электронный ресурс [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=494771](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=494771)
15. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. том 2-й. электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/411#authors>
16. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. том 1-й. электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/65055#authors>
17. Александров П.С. Лекции по аналитической геометрии электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/561#authors>
18. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/98235#authors>
19. Постников М.М. Аналитическая геометрия электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/318#authors>
20. Шилин И. А. Введение в алгебру. Группы электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/4120#authors>

#### **Электронные образовательные ресурсы**

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

2. Znanium.com [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://znanium.com>.
3. Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://e.lanbook.com/>.
4. Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://biblio-online.ru>.
5. Издательство МЦНМО [Электронный ресурс]. – URL: [www.mcsme.ru/free-books](http://www.mcsme.ru/free-books).  
Свободно распространяемые книги издательства Московского центра непрерывного математического образования.
6. Математическая библиотека [Электронный ресурс]. – URL: [www.math.ru/lib](http://www.math.ru/lib).
7. Руконт [Электронный ресурс]: межотраслевая электронная библиотека. – URL: <http://rucont.ru>.
8. Электронная библиотека БИ СГУ [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.bfsgu.ru/elbibl>.
9. Электронная библиотека СГУ [Электронный ресурс]. – URL: <http://library.sgu.ru/>.
10. Официальный сайт Scilab: <http://www.scilab.org/>

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

Технология сбора и структурирования информации;  
Технология компьютерной обработки информации;  
Технология анализа информации;  
Технология представления полученных результатов исследования.

№	Наименование программного продукта	Подтверждающий документ и его реквизиты (лицензия, договор или иное)	Дата выдачи (начало действия лицензии)	Срок действия права пользования
1	Open Office	Условия использования по ссылке <a href="http://www.openoffice.org/license.html">http://www.openoffice.org/license.html</a>	Условия правообладателя	бессрочно
2	scilab	Условия использования по ссылке <a href="http://www.scilab.org/content/download/3911/28635/file/Scilab_6.0.0_License.txt">http://www.scilab.org/content/download/3911/28635/file/Scilab_6.0.0_License.txt</a>	Условия правообладателя	бессрочно
3	gretl	Условия использования по ссылке <a href="http://gretl.sourceforge.net/index.html">http://gretl.sourceforge.net/index.html</a>	Условия правообладателя	бессрочно
4	Пакет статистического анализа R с Cairo, ggplot2, ggvis, rcaPP, pls, robustbase, rrcovHD, tidyr, UsingR	Условия использования по ссылке <a href="http://www.r-project.org/">http://www.r-project.org/</a>	Условия правообладателя	бессрочно
5	GNUplot	Условия использования по ссылке <a href="http://gnuplot.cvs.sourceforge.net/gnuplot/gnuplot/Copyright?view=markup">http://gnuplot.cvs.sourceforge.net/gnuplot/gnuplot/Copyright?view=markup</a>	Условия правообладателя	бессрочно

6	Office Pro Plus Education	Контракт № 2568-44/15 от 31.12.2015	Jan 05, 2016	бессрочно
---	---------------------------	-------------------------------------	--------------	-----------

## **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 «Математика и компьютерные науки» 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.

Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

- 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. Факультет математики и информационных технологий обеспечен комплексом компьютерной, копировальной, аудио и видео техникой, позволяющей проводить занятия по учебной практике с применением современных образовательных информационных технологий.

## **11. Организация практики для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов**

По заявлению обучающегося с ограниченными возможностями (ОВЗ) и инвалидов практика проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных особенностей не препятствует выполнению программы практики. При определении баз практики для инвалидов соблюдаются рекомендации инвалида (при наличии), относительно рекомендованных условий и видов труда. Определение баз практики для обучающихся с ОВЗ осуществляется на основе образовательной программы, адаптированной для обучения.

## **12. Методические рекомендации по организации и прохождению практики**

Методическое и научное руководство практикой осуществляет руководитель от кафедры, который для решения организационных вопросов проводит собрание. Кроме того, он обязан помогать студенту в составлении календарно-тематического плана работы и контролировать его выполнение, консультировать по вопросам практики и составления отчета, проверять качество работы.

С целью наилучшей подготовки к практике студент обязан ознакомиться с программой и содержанием предстоящих работ, собрать и изучить рекомендованную литературу.

В процессе прохождения практики студенты должны выполнять задания, предусмотренные заданием. Порядок сбора и обработки материалов согласовывается с руководителем практики.

Руководители практики могут давать дополнительные задания, содержание и сроки которых устанавливаются индивидуально.

В случае затруднений с выполнением задания практики, связанных с характером работы, студент должен сообщить об этом руководителю практики, так как не имеет права от нее отказаться.

Задания учебной практики выполняются аккуратно на одной стороне листа стандартного формата А4. Для оформления работы рекомендуется использование пакета Microsoft Word. Текст заданий должен содержать все необходимые расчеты и пояснения. Обязательно требуется приложение необходимых распечаток результатов работы компьютерных программ, которые были использованы при выполнении заданий. Графики строятся либо при помощи компьютера (рекомендуется использование встроенных средств пакетов R, SciLab, Gretl, Microsoft Excel). Обязательно наличие оглавления и сквозной нумерации всех листов. Листы с текстом заданий, в том числе распечатки результатов работы программ и графики, должны быть сшиты.

Отчет должен быть напечатанным на компьютере шрифтом Times New Roman Cyr № 12 через 1,5 интервала.

Структура отчета: титульный лист, содержание (оглавление), план-график практики, основная часть, список использованных источников и приложения.

Основная часть отчета включает введение, заключение и несколько разделов, каждый из которых нужно начинать с новой страницы. Во введении следует сказать о необходимости практики для закрепления теоретических знаний, сформулировать ее цели и задачи.



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Алтайский государственный университет»  
Институт математики и информационных технологий

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по производственной практике  
преддипломная практика

02.03.01 Математика и компьютерные науки

Профиль  
«Компьютерные науки»

Форма обучения очная

**1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Компетенция/контролируемые этапы	Показатели	Наименование оценочного средства
<b>Заключительный этап формирования компетенций</b> ( <i>направлен на закрепление определенных компетенций в период прохождения практик, НИР, ГИА</i> )		
ПК-1. Способен планировать свою научно-исследовательскую деятельность (НИД) и выбирать методы решения научно-исследовательских задач в области математики	ПК-1.1. Знает основные методы научных исследований. ПК-1.2. Умеет составлять общий план исследования. ПК-1.3. Владеет методами решения научно-исследовательских задач в выбранной области и других смежных науках.	<i>Индивидуальное задание, отчет</i>
ПК-2. Способен создавать и исследовать математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники.	ПК-2.1. Знает основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами. ПК-2.2. Умеет разрабатывать модели решения поставленных задач. ПК-2.3. Владеет навыками программной реализации математических моделей.	<i>Индивидуальное задание, отчет</i>
ПК-3. Способен использовать современные методы разработки, тестирования и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ.	ПК-3.1. Знает современные методы разработки, тестирования и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования. ПК-3.2. Умеет разрабатывать и тестировать алгоритмы математических моделей. ПК-3.3. Владеет навыками работы с основными языками программирования и математическими пакетами прикладных программ.	<i>Индивидуальное задание, отчет</i>

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Количество таблиц с критериями оценивания зависит от количества используемых оценочных средств (типовых контрольных заданий) и определяется преподавателем самостоятельно.

Сопоставление шкал оценивания

4-балльная шкала (уровень освоения)	Отлично (повышенный уровень)	Хорошо (базовый уровень)	Удовлетворительно (пороговый уровень)	Неудовлетворительно (уровень не сформирован)
100-балльная шкала	85-100	70-84	50-69	0-49
Бинарная шкала	Зачтено			Не зачтено

### Оценивание индивидуальных заданий

4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	13. Полнота отдельных этапов выполнения индивидуального задания.	Индивидуальное задание выполнено в полном объеме, студент проявил высокий уровень самостоятельности и творческий подход к его выполнению
Хорошо (базовый уровень)	14. Правильность выполнения индивидуального задания.	Индивидуальное задание выполнено в полном объеме, имеются отдельные недостатки в оформлении представленного материала
Удовлетворительно (пороговый уровень)	15. Последовательность и обоснованность выполнения индивидуального задания.	Задание в целом выполнено, однако имеются недостатки при выполнении в ходе практики отдельных разделов (частей) задания, имеются замечания по оформлению собранного материала
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)	16. Полная интерпретация полученных результатов.	Задание выполнено лишь частично, имеются многочисленные замечания по оформлению собранного материала

### Оценивание защиты отчета

4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	13. Соответствие содержания отчета требованиям программы практики.	При защите отчета студент продемонстрировал глубокие и системные знания, полученные при прохождении практики, свободно оперировал данными исследования и внес обоснованные предложения. Студент правильно и грамотно ответил на поставленные вопросы. Студент получил положительный отзыв от руководителя
Хорошо (базовый уровень)	14. Полнота собранного теоретического материала.	При защите отчета студент показал глубокие знания, полученные при прохождении практики, свободно оперировал данными исследования. В отчете были допущены ошибки, которые носят несущественный характер. Студент ответил на поставленные вопросы, но допустил некоторые ошибки, которые при
	15. Обоснованность выбора математической модели.	
	16. Полнота устного выступления, правильность ответов на вопросы при защите.	

		наводящих вопросах были исправлены. Студент получил положительный отзыв от руководителя
Удовлетворительно (пороговый уровень)		Отчет имеет поверхностный анализ собранного материала, нечеткую последовательность его изложения материала. Студент при защите отчета по практике не дал полных и аргументированных ответов на заданные вопросы. В отзыве руководителя имеются существенные замечания.
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)		Отчет не имеет детализированного анализа собранного материала и не отвечает установленным требованиям. Студент затрудняется ответить на поставленные вопросы или допускает в ответах принципиальные ошибки. В отзыве руководителя имеются существенные критические замечания.

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по практике, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ**

<b>Перечень заданий /вопросов</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сформулировать цели и задачи выпускной квалификационной работы.</li> <li>2. Анализ литературы по проблеме исследования.</li> <li>3. Перечень программного обеспечения пригодного для использования.</li> <li>4. Построение теоретической математической модели исследования.</li> <li>5. Определение эндогенных и экзогенных факторов модели.</li> <li>6. Поиск возможных методов исследования модели</li> <li>7. Анализ современных пакетов прикладных программ пригодных для построения выбранной теоретической модели.</li> <li>8. Проверка адекватности построенной математической модели.</li> <li>9. Выводы о результатах научного исследования.</li> <li>10. Рекомендации по дальнейшему использованию полученных результатов.</li> </ol>

**ВОПРОСЫ ПРИ ЗАЩИТЕ ОТЧЕТА**

<b>Перечень вопросов</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Есть ли возможности прикладного применения построенной модели?</li> <li>2. Какие отличительные черты соответствуют указанному методу моделирования?</li> <li>3. В чем состоит преимущество выбранного программного продукта перед аналогами?</li> <li>4. Можно ли использовать альтернативные методы моделирования?</li> <li>6. Соотносятся ли полученные вами результаты с ранее известными?</li> <li>5. 6. В чем заключается дальнейшая возможность изучения данной модели?</li> </ol>

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета студента и защиты представленного отчета.

В письменном отчете четко прописываются все этапы работы согласованные с индивидуальным заданием студента. Все используемые библиографические источники, а также интернет-ресурсы, должны быть включены в список литературы. Это является показателем сформированности у студента навыков сбора и анализа различных источников информации. Показателем знаний математических моделей работы со статистическими данными будет служить полнота приведенных в отчете способов оценки выбранного процесса. Построение моделей с использованием ИКТ должно быть сопровождено краткими описаниями последовательности действий пользователя. Вывод, полученный по результатам проведенных вычислений, должен соответствовать реальному состоянию изучаемого процесса.

Защита отчета должна сопровождаться иллюстративным материалом (слайдами) позволяющими более детально отследить процесс выполнения индивидуального задания. На выступление отводится 8-10 минут. В презентацию должны быть включены:

- построенные математические модели;
- обоснования адекватности построенной модели;
- полученные выводы;
- заключение о выполнении индивидуального задания.

Результат обучающегося складывается из оценки выполнения письменного отчета и устной защиты. По итогам аттестации выставляется зачет.

#### **Порядок оценивания результатов обучения по практике**

<i>Индивидуальные задания</i>	<i>Защита отчета</i>	<i>Итоговая сумма баллов</i>
50-100	50-100	Зачтено
0-49	0-100	Не зачтено
0-100	0-49	Не зачтено

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПЛАН ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

студент \_ курса института математики и информационных технологий АлтГУ

\_\_\_\_\_ (фамилия, имя, отчество)

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

Сроки практики: с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель практики: \_\_\_\_\_ (должность, фамилия, инициалы)

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

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

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

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