

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 №1/1
от «29» октября 2021 г.

ПРОГРАММА
учебной практики
технологическая (проектно-технологическая) практика

Направление подготовки
02.04.01 Математика и компьютерные науки

Профиль
«Вычислительные методы в анализе и геометрии»

Форма обучения очная

Барнаул 2022

Составитель:

д.ф.-м.н., профессор кафедры математического анализа Родионов Е.Д.

Визирование программы для исполнения в текущем учебном году

Программа практики пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании ученого совета Института математики и информационных технологий, протокол №11 от «29» июня 2022 г.

Изменения и дополнения отсутствуют.

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. 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 демонстрировать базовые знания математических и естественных наук при решении фундаментальных и прикладных задач в области геометрии и прикладного анализа.	ПК-1.1. Знает фундаментальные основы в области математических и естественных наук. ПК-1.2. Умеет решать стандартные задачи прикладного анализа и геометрии. ПК-1.3. Владеет навыками математического моделирования с использованием прикладных программных комплексов.
	ПК-2. Способен планировать свою научно-исследовательскую деятельность (НИД) и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в области прикладного анализа и геометрии.	ПК-2.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий НИД ПК-2.2. Умеет проводить расчетно-теоретические и экспериментальные оценки методов и методик решения поставленных задач с учетом временных затрат, вычислительных и материальных ресурсов для осуществления НИД.

Общая трудоемкость учебной практики составляет 12 зачетных единиц, 432 часов.

Практика проводится: в 1 семестре в течение 12 учебных недель по понедельникам, и средам по 8 академических часов с 6 по 17 учебные недели;
во 2 семестре в течение 12 учебных недель по понедельникам и средам по 8 академических часов с 31 по 42 учебные недели.

5. Содержание практики

Разделы (этапы) практики	Виды работы на практике, включая самостоятельную работу студентов	Формы текущего контроля
Организационный	Составление общего плана работ на практику. Подобрать необходимую литературу, составить теоретическую модель для дальнейшего исследования данных. Сбор данных, согласованных с теоретической моделью исследования, для дальнейшего построения и анализа исследуемого процесса	Собеседование с руководителем, промежуточный отчет
Исследовательский	Построение (с помощью пакетов компьютерной математики) соответствующих математических моделей и проверка их адекватности. Оценка чувствительности построенной модели к изменениям первоначальных данных, проверка устойчивости модели. Прогнозирование дальнейшего развития изучаемого процесса.	промежуточный отчет
Оформление результатов практики	Подготовка научной статьи на студенческую конференцию «Мой выбор – Наука» или «МАК». Подготовка отчета по практике. Защита отчета	представление статьи, итоговый отчет, подготовка презентации отчета

Перед прохождением практики каждому студенту выдается индивидуальное задание:

1. Выберите интересующий Вас социально-экономический процесс или явление.
2. Соберите теоретический материал, раскрывающий подходы к изучению выбранного предмета изучения.
3. Сформулируйте и опишите теоретическую модель.
4. Соберите статистическую информацию, характеризующую изучаемую проблему.
5. Вычислите основные числовые характеристики изучаемых данных. Постройте соответствующие графики и проведите их визуальный анализ. Проинтерпретируйте полученные результаты.
6. Проверьте статистические гипотезы о равенстве числовых характеристик выборки.
7. Постройте, с помощью математических пакетов, математические модели, отвечающие выбранному предмету исследования.
8. Определите качество полученных моделей.
9. Проверьте, являются ли построенные модели адекватными.
10. Проверьте чувствительность модели к изменению первоначальных данных.
11. Сделайте вывод относительно свойства оценок параметров выбранных моделей.
12. По результатам проведенного анализа моделей из портфеля моделей выберите 2 наилучших модели.
13. Постройте краткосрочные прогнозы с помощью наилучших моделей.

6. Формы отчетности по практике

По результатам прохождения практики студент должен составить и защитить отчет, в результате ему будет выставлена оценка за практику (зачет).

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

а) основная литература: Алпатов, Ю.Н. Математическое моделирование производственных процессов : учебное пособие / Ю.Н. Алпатов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-3052-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107271> (дата обращения: 08.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.;

б) дополнительная литература: Горлач, Б.А. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация : учебное пособие / Б.А. Горлач, В.Г. Шахов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-2168-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103190> (дата обращения: 08.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.;

Аграчев, А.А. Геометрическая теория управления : учебник / А.А. Аграчев, Ю.Л. Сачков. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2004. — 395 с. — ISBN 5-9221-0532-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/48174> (дата обращения: 08.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) ресурсы сети «Интернет

1. <http://sib-mike.narod.ru/poleznoe/index.html>
2. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>.

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 http://www.openoffice.org/license.html	Условия правообладателя	бессрочно
2	scilab	Условия использования по ссылке http://www.scilab.org/content/download/3911/28635/file/Scilab_6.0.0_License.txt	Условия правообладателя	бессрочно
3	gretl	Условия использования по ссылке http://gretl.sourceforge.net/index.html	Условия правообладателя	бессрочно
4	Пакет статистического анализа R с Cairo, ggplot2, ggvis, pcaPP, pls, robustbase, rrcovHD, tidyr,	Условия использования по ссылке http://www.r-project.org/	Условия правообладателя	бессрочно

	UsingR			
5	GNUplot	Условия использования по ссылке http://gnuplot.cvs.sourceforge.net/gnuplot/gnuplot/Copyright?view=markup	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

При проведении практики используются компьютерные классы факультета МиИТ, оборудование компьютерами (с установленным необходимым программным обеспечением), проекционной.

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

По заявлению обучающихся с ОВЗ и инвалидов практика проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц. Выбор мест прохождения практик для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом требований их доступности для данных обучающихся. При определении мест прохождения практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами университет учитывает особенности обучающегося. При необходимости для прохождения практики создаются специальные рабочие места в соответствии с характером ограничений здоровья, а также с учетом характера выполняемых трудовых функций.

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**

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет»
Институт математики и информационных технологий
Кафедра математического анализа

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной практике
технологическая (проектно-технологическая) практика

02.04.01 Математика и компьютерные науки

Профиль подготовки
Вычислительные методы в анализе и геометрии

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

Компетенция/контролируемые этапы	Показатели	Наименование оценочного средства
Заключительный этап формирования компетенций (<i>направлен на закрепление определенных компетенций в период прохождения практик, НИР, ГИА</i>)		
ПК-1. Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук при решении фундаментальных и прикладных задач в области геометрии и прикладного анализа.	Знает современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования. Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования. Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.	<i>Индивидуальное задание, отчет</i>
ПК-2. Способен планировать свою научно-исследовательскую деятельность (НИД) и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области прикладного анализа и других смежных науках	Умеет составлять общий план исследования и детальные планы отдельных стадий НИД Владеет навыками выбора расчетно-теоретических, экспериментальных методов и методик решения поставленных задач, с учетом временных рамок финансовых затрат, вычислительных и материальных ресурсов для осуществления НИД.	<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	Показатели	Критерии
------------------	------------	----------

(уровень освоения)		
Отлично (повышенный уровень)	1. Полнота отдельных этапов выполнения индивидуального задания. 2. Правильность выполнения индивидуального задания.	Индивидуальное задание выполнено в полном объеме, студент проявил высокий уровень самостоятельности и творческий подход к его выполнению
Хорошо (базовый уровень)	3. Последовательность и обоснованность выполнения индивидуального задания.	Индивидуальное задание выполнено в полном объеме, имеются отдельные недостатки в оформлении представленного материала
Удовлетворительно (пороговый уровень)	4. 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)	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)	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.

<p>Неудовлетворительно (уровень не сформирован)</p>		<p>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.</p>
---	--	--

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

Перечень заданий /вопросов
<ol style="list-style-type: none"> 1. Выберите интересующий Вас социально-экономический процесс или явление. 2. Соберите теоретический материал, раскрывающий подходы к изучению выбранного предмета изучения. 3. Сформулируйте и опишите теоретическую модель. 4. Соберите статистическую информацию, характеризующую изучаемую проблему. 5. Вычислите основные числовые характеристики изучаемых данных. Постройте соответствующие графики и проведите их визуальный анализ. Проинтерпретируйте полученные результаты. 6. Проверьте статистические гипотезы о равенстве числовых характеристик выборки. 7. Постройте, с помощью математических пакетов, математические модели, отвечающие выбранному предмету исследования. 8. Определите качество полученных моделей. 9. Проверьте, являются ли построенные модели адекватными. 10. Проверьте чувствительность модели к изменению первоначальных данных. 11. Сделайте вывод относительно свойства оценок параметров выбранных моделей. 12. По результатам проведенного анализа моделей из портфеля моделей выберите 2 наилучших модели. 13. Постройте краткосрочные прогнозы с помощью наилучших моделей.

ВОПРОСЫ ПРИ ЗАЩИТЕ ОТЧЕТА

Перечень вопросов
<ol style="list-style-type: none"> 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 и защита отчета</i>	<i>Итоговая сумма баллов</i>
50-100	Зачтено
0-49	Не зачтено

<i>Индивидуальные задания и защита отчета</i>	<i>Итоговая сумма баллов</i>
85-100	отлично
70-84	хорошо
50-69	удовлетворительно
0-49	неудовлетворительно

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 №1/1
от « 29 » октября 2021 г.

ПРОГРАММА
производственной практики
Научно-исследовательская работа

Направление подготовки
02.04.01 Математика и компьютерные науки

Профиль
«Вычислительные методы в анализе и геометрии»

Форма обучения очная

Барнаул 2022

Составитель:

д.ф.-м.н., профессор кафедры математического анализа Родионов Е.Д.

Визирование программы для исполнения в текущем учебном году

Программа практики пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании ученого совета Института математики и информационных технологий, протокол №11 от «29» июня 2022 г.

Изменения и дополнения отсутствуют.

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 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. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения в области и (или) сфере профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научных исследований)	ПК-1. Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук при решении фундаментальных и прикладных задач в области геометрии и прикладного анализа.	ПК-1.1. Знает фундаментальные основы в области математических и естественных наук. ПК-1.2. Умеет решать стандартные задачи прикладного анализа и геометрии. ПК-1.3. Владеет навыками математического моделирования с использованием прикладных программных комплексов.
	ПК-2. Способен планировать свою научно-исследовательскую деятельность (НИД) и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в области прикладного анализа и геометрии.	ПК-2.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий НИД ПК-2.2. Умеет проводить расчетно-теоретические и экспериментальные оценки методов и методик решения поставленных задач с учетом временных затрат, вычислительных и материальных ресурсов для осуществления НИД.

3. Место практики в структуре образовательной программы

Производственная практика (НИР) включена в блок Б2. Практики в часть, формируемую участниками образовательных отношений. Прохождение производственной практики основывается на базовых курсах направления: Математический анализ, аналитическая геометрия, Информатика и программирование, Информационные системы и технологии, Теория вероятностей и математическая статистика, Статистические пакеты в социально-экономических исследованиях. Таким образом, студент должен:

знать:

- основы математической обработки информации;
- способы сбора и хранения информации;
- методы компьютерной обработки информации.

уметь:

- анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов математического моделирования;
- использовать современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;
- применять системный подход и математические методы в решении прикладных задач;
- готовить обзоры научной литературы для профессиональной деятельности.

4. Объем практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 12 зачетных единиц, 432 часов.

Практика проводится: в 3 семестре в течение 15 учебных недель по понедельникам, средам, четвергам и субботам по 8 академических часов с 1 по 16 учебные недели;

во 4 семестре в течение 6 учебных недель по понедельникам и средам по 8 академических часов с 24 по 29 учебные недели.

5. Содержание практики

Разделы (этапы) практики	Виды работы на практике, включая самостоятельную работу студентов	Формы текущего контроля
Организационный	Составление общего плана работ на практику. Теоретическое представление проблемы исследования. Подбор литературы по проблеме исследования.	Собеседование с руководителем, промежуточный отчет
Исследовательский	Подбор, соответствующей выбранным исследованиям, математической модели. Выбор программных средств реализации составленной модели. Реализация процесса моделирования. Интерпретация полученных результатов.	промежуточный отчет
Оформление результатов практики	Подготовка структурирование материалов для студенческой конференции Выступление с докладом на студенческой конференции Подготовка и выступление с докладом на тематическом семинаре Подготовка отчета по практике. Защита отчета	представление статьи или доклада, итоговый отчет, подготовка презентации отчета

Перед прохождением практики каждому студенту выдается список вопросов на которые должны быть ответы в итоговом отчете по практике:

1. Цели, задачи научно-исследовательской работы.
2. Анализ литературы по проблеме исследования.
3. Перечень программного обеспечения пригодного для использования.
4. Построение адекватной математической модели с использованием информационных ресурсов.
5. Какими факторами определяется устойчивость модели?
6. Возможные пути усложнения модели
7. В чем преимущества выбранного метода исследования перед другими альтернативными методами?
8. Выводы о результатах научного исследования.
9. Рекомендации по дальнейшему использованию полученных результатов.
10. Есть ли возможности прикладного применения построенной модели?
11. 2. Какие отличительные черты соответствуют указанному методу моделирования?
12. 3. В чем состоит преимуществу выбранного программного продукта перед аналогами?
13. Можно ли использовать альтернативные методы моделирования?
14. Соотносятся ли полученные вами результаты с ранее известными?
15. В чем заключается дальнейшая возможность изучения данной модели?

6. Формы отчетности по практике

По результатам прохождения практики студент должен составить и защитить отчет, в результате ему будет выставлена оценка за практику (зачет).

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

а) основная литература: Алпатов, Ю.Н. Математическое моделирование производственных процессов : учебное пособие / Ю.Н. Алпатов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-3052-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107271> (дата обращения: 08.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.;

б) дополнительная литература: Горлач, Б.А. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация : учебное пособие / Б.А. Горлач, В.Г. Шахов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-2168-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103190> (дата обращения: 08.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.;

Аграчев, А.А. Геометрическая теория управления : учебник / А.А. Аграчев, Ю.Л. Сачков. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2004. — 395 с. — ISBN 5-9221-0532-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/48174> (дата обращения: 08.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

- в) ресурсы сети «Интернет
1. <http://sib-mike.narod.ru/poleznoe/index.html>
 2. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>.

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 http://www.openoffice.org/license.html	Условия правообладателя	бессрочно
2	scilab	Условия использования по ссылке http://www.scilab.org/content/download/3911/28635/file/Scilab_6.0.0_License.txt	Условия правообладателя	бессрочно
3	gretl	Условия использования по ссылке http://gretl.sourceforge.net/index.html	Условия правообладателя	бессрочно
4	Пакет статистического анализа R с Cairo, ggplot2, ggvis, pcaPP, pls, robustbase, rrcovHD, tidy, UsingR	Условия использования по ссылке http://www.r-project.org/	Условия правообладателя	бессрочно
5	GNUplot	Условия использования по ссылке http://gnuplot.cvs.sourceforge.net/gnuplot/gnuplot/Copyright?view=markup	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

При проведении практики используются компьютерные классы факультета МиИТ, оборудование компьютерами (с установленным необходимым программным обеспечением), проекционной.

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

По заявлению обучающихся с ОВЗ и инвалидов практика проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц. Выбор мест прохождения практик для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом требований их доступности для данных обучающихся. При определении мест прохождения практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами университет учитывает особенности обучающегося. При необходимости для прохождения практики создаются специальные рабочие места в соответствии с характером ограничений здоровья, а также с учетом характера выполняемых трудовых функций.

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**

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет»
Институт математики и информационных технологий
Кафедра математического анализа

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по производственной практике
научно-исследовательская работа

02.04.01 Математика и компьютерные науки

Профиль подготовки
Вычислительные методы в анализе и геометрии

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

Компетенция/контролируемые этапы	Показатели	Наименование оценочного средства
Заключительный этап формирования компетенций (<i>направлен на закрепление определенных компетенций в период прохождения практик, НИР, ГИА</i>)		
ПК-1: Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук при решении фундаментальных и прикладных задач в области геометрии и прикладного анализа.	Знает основную литературу по научной проблеме. Умеет реферировать и рецензировать научные публикации; и; вести аргументированные научные дискуссии. Владеет методами организации и проведения исследовательской работы.	<i>Индивидуальное задание, отчет</i>
ПК-2. Способен планировать свою научно-исследовательскую деятельность (НИД) и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в области прикладного анализа и геометрии.	Умеет составлять общий план исследования и детальные планы отдельных стадий НИД Владеет навыками выбора расчетно-теоретических, экспериментальных методов и методик решения поставленных задач, с учетом временных рамок финансовых затрат, вычислительных и материальных ресурсов для осуществления НИД.	<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)	5. Полнота отдельных этапов выполнения индивидуального задания. 6. Правильность выполнения индивидуального задания.	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

	7. Последовательность и обоснованность выполнения индивидуального задания.	представленного материала
Удовлетворительно (пороговый уровень)	8. 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)	5. Соответствие содержания отчета требованиям программы практики. 6. Полнота собранного теоретического материала. 7. Обоснованность выбора математической модели. 8. 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)	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

Перечень заданий /вопросов
<ol style="list-style-type: none"> 1. Выберите интересующий Вас социально-экономический процесс или явление. 2. Соберите теоретический материал, раскрывающий подходы к изучению выбранного предмета изучения. 3. Сформулируйте и опишите теоретическую модель. 4. Соберите статистическую информацию, характеризующую изучаемую проблему. 5. Вычислите основные числовые характеристики изучаемых данных. Постройте соответствующие графики и проведите их визуальный анализ. Проинтерпретируйте полученные результаты. 6. Проверьте статистические гипотезы о равенстве числовых характеристик выборки. 7. Постройте, с помощью математических пакетов, математические модели, отвечающие выбранному предмету исследования. 8. Определите качество полученных моделей. 9. Проверьте, являются ли построенные модели адекватными. 10. Проверьте чувствительность модели к изменению первоначальных данных. 11. Сделайте вывод относительно свойства оценок параметров выбранных моделей. 12. По результатам проведенного анализа моделей из портфеля моделей выберите 2 наилучших модели. 13. Постройте краткосрочные прогнозы с помощью наилучших моделей.

ВОПРОСЫ ПРИ ЗАЩИТЕ ОТЧЕТА

Перечень вопросов
<ol style="list-style-type: none"> 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 АСF 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 и защита отчета</i>	<i>Итоговая сумма баллов</i>
50-100	Зачтено
0-49	Не зачтено

<i>Индивидуальные задания и защита отчета</i>	<i>Итоговая сумма баллов</i>
85-100	отлично
70-84	хорошо
50-69	удовлетворительно
0-49	неудовлетворительно

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 №1/1
от « 29 » октября 2021 г.

ПРОГРАММА
производственной практики
Преддипломная практика

Направление подготовки
02.04.01 Математика и компьютерные науки

Профиль
«Вычислительные методы в анализе и геометрии»

Форма обучения очная

Барнаул 2022

Составитель:

д.ф.-м.н., профессор кафедры математического анализа Родионов Е.Д.

Визирование программы для исполнения в текущем учебном году

Программа практики пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании ученого совета Института математики и информационных технологий, протокол №11 от «29» июня 2022 г.

Изменения и дополнения отсутствуют.

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

Типы задач профессиональной деятельности <i>(указывается выбранная область)</i>	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук при решении фундаментальных и прикладных задач в области геометрии и прикладного анализа.	ПК-1.1. Знает фундаментальные основы в области математических и естественных наук. ПК-1.2. Умеет решать стандартные задачи прикладного анализа и геометрии. ПК-1.3. Владеет навыками математического моделирования с использованием прикладных программных комплексов.
	ПК-3. Способен представлять и адаптировать математические знания и информационные технологии для решения собственных задач в области прикладного анализа и геометрии.	ПК-3.1. Умеет осуществлять теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений. ПК-3.2. Владеет навыками оформления результатов научно-исследовательских работ с использованием ИКТ.

3. Место практики в структуре образовательной программы

Производственная (преддипломная) практика включена в блок Б2. Практики в часть, формируемую участниками образовательных отношений. Прохождение преддипломной практики основывается на базовых курсах направления: Математический анализ, аналитическая геометрия, Информатика и программирование, Информационные системы и технологии, Теория вероятностей и математическая статистика, Статистические пакеты в социально-экономических исследованиях. Таким образом, студент должен:

знать:

- основы математической обработки информации;
- способы сбора и хранения информации;
- методы компьютерной обработки информации.

уметь:

- анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов математического моделирования;
- использовать современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;
- применять системный подход и математические методы в решении прикладных задач;
- готовить обзоры научной литературы для профессиональной деятельности.

4. Объем практики

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

Практика проводится 2 учебных недель 4 семестра с 38 по 39 учебные недели.

5. Содержание практики

Разделы (этапы) практики	Виды работы на практике, включая самостоятельную работу студентов	Формы текущего контроля
Организационный	Составление общего плана работ на практику. Теоретическое представление проблемы исследования. Подбор литературы по проблеме исследования.	Собеседование с руководителем, промежуточный отчет
Исследовательский	Сбор и структурирование материала для написания ВКР. Выбор моделей и методов их построения. Изучение необходимого программного обеспечения. Построение математической модели исследуемого процесса. Интерпретация полученных результатов.	промежуточный отчет
Оформление результатов практики	Подготовка структурирование ВКР. Подготовка и выступление с докладом на тематическом семинаре кафедры. Подготовка отчета по практике. Защита отчета	представление ВКР, итоговый отчет, подготовка презентации отчета

Перед прохождением практики каждому студенту выдается список вопросов на которые должны быть ответы в итоговом отчете по практике:

1. Сформулировать цели и задачи выпускной квалификационной работы.
2. Анализ литературы по проблеме исследования.
3. Перечень программного обеспечения пригодного для использования.
4. Построение теоретической математической модели исследования.
5. Определение эндогенных и экзогенных факторов модели.
6. Поиск возможных методов исследования модели
7. Анализ современных пакетов прикладных программ пригодных для построения выбранной теоретической модели.
8. Проверка адекватности построенной математической модели.
9. Выводы о результатах научного исследования.
10. Рекомендации по дальнейшему использованию полученных результатов.

11. Есть ли возможности прикладного применения построенной модели?
12. Какие отличительные черты соответствуют указанному методу моделирования?
13. В чем состоит преимущество выбранного программного продукта перед аналогами?
14. Можно ли использовать альтернативные методы моделирования?
15. Соотносятся ли полученные вами результаты с ранее известными?
16. В чем заключается дальнейшая возможность изучения данной модели?

6. Формы отчетности по практике

По результатам прохождения практики студент должен составить и защитить отчет, в результате ему будет выставлена оценка за практику (зачет).

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

а) основная литература: Алпатов, Ю.Н. Математическое моделирование производственных процессов : учебное пособие / Ю.Н. Алпатов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-3052-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107271> (дата обращения: 08.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.;

б) дополнительная литература: Горлач, Б.А. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация : учебное пособие / Б.А. Горлач, В.Г. Шахов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-2168-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103190> (дата обращения: 08.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.;

Аграчев, А.А. Геометрическая теория управления : учебник / А.А. Аграчев, Ю.Л. Сачков. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2004. — 395 с. — ISBN 5-9221-0532-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/48174> (дата обращения: 08.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) ресурсы сети «Интернет» 1. <http://sib-mike.narod.ru/poleznoe/index.html>
2. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>.

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 http://www.openoffice.org/license.html	Условия правообладателя	бессрочно

2	scilab	Условия использования по ссылке http://www.scilab.org/content/download/3911/28635/file/Scilab_6.0.0_License.txt	Условия правообладателя	бессрочно
3	gretl	Условия использования по ссылке http://gretl.sourceforge.net/index.html	Условия правообладателя	бессрочно
4	Пакет статистического анализа R с Cairo, ggplot2, ggvis, pcaPP, pls, robustbase, rrcovHD, tidyr, UsingR	Условия использования по ссылке http://www.r-project.org/	Условия правообладателя	бессрочно
5	GNUplot	Условия использования по ссылке http://gnuplot.cvs.sourceforge.net/gnuplot/gnuplot/Copyright?view=markup	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

При проведении практики используются компьютерные классы факультета МиИТ, оборудование компьютерами (с установленным необходимым программным обеспечением), проекционной.

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

По заявлению обучающихся с ОВЗ и инвалидов практика проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц. Выбор мест прохождения практик для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом требований их доступности для данных обучающихся. При определении мест прохождения практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами университет учитывает особенности обучающегося. При необходимости для прохождения практики создаются специальные рабочие места в соответствии с характером ограничений здоровья, а также с учетом характера выполняемых трудовых функций.

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**

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет»
Институт математики и информационных технологий
Кафедра математического анализа

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по производственной практике
преддипломная практика

02.04.01 Математика и компьютерные науки

Профиль подготовки
Вычислительные методы в анализе и геометрии

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

Компетенция/контролируемые этапы	Показатели	Наименование оценочного средства
Заключительный этап формирования компетенций (направлен на закрепление определенных компетенций в период прохождения практик, НИР, ГИА)		
ПК-1: Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук при решении фундаментальных и прикладных задач в области геометрии и прикладного анализа.	Знает основы речевой профессиональной культуры в области математики и компьютерных наук. Умеет самостоятельно извлекать полезную научно-техническую информацию. Владеет способностью правильно и грамотно представлять собственные и известные научные результаты.	<i>Индивидуальное задание, отчет</i>
ПК-3: Способен планировать свою научно-исследовательскую деятельность (НИД) и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в области прикладного анализа и геометрии.	Знает современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования. Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования. Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.	<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

Перечень заданий /вопросов
<ol style="list-style-type: none"> 1. Выберите интересующий Вас социально-экономический процесс или явление. 2. Соберите теоретический материал, раскрывающий подходы к изучению выбранного предмета изучения. 3. Сформулируйте и опишите теоретическую модель. 4. Соберите статистическую информацию, характеризующую изучаемую проблему. 5. Вычислите основные числовые характеристики изучаемых данных. Постройте соответствующие графики и проведите их визуальный анализ. Проинтерпретируйте полученные результаты. 6. Проверьте статистические гипотезы о равенстве числовых характеристик выборки. 7. Постройте, с помощью математических пакетов, математические модели, отвечающие выбранному предмету исследования. 8. Определите качество полученных моделей. 9. Проверьте, являются ли построенные модели адекватными. 10. Проверьте чувствительность модели к изменению первоначальных данных. 11. Сделайте вывод относительно свойства оценок параметров выбранных моделей. 12. По результатам проведенного анализа моделей из портфеля моделей выберите 2 наилучших модели. 13. Постройте краткосрочные прогнозы с помощью наилучших моделей.

ВОПРОСЫ ПРИ ЗАЩИТЕ ОТЧЕТА

Перечень вопросов
<ol style="list-style-type: none"> 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 и защита отчета</i>	<i>Итоговая сумма баллов</i>
50-100	Зачтено
0-49	Не зачтено

<i>Индивидуальные задания и защита отчета</i>	<i>Итоговая сумма баллов</i>
85-100	отлично
70-84	хорошо
50-69	удовлетворительно
0-49	неудовлетворительно