

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)

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль «Математическое и компьютерное моделирование
в природных и промышленных системах»

Форма обучения очная

Барнаул 2023

1. Вид практики, способ и формы ее проведения

Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) является составной частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования подготовки бакалавров по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль "Математическое и компьютерное моделирование в природных и промышленных системах". Программа бакалавриата ориентирована на виды деятельности: *научно-исследовательская*.

Вид практики – учебная.

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

Способ проведения практики – стационарная.

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

Стационарная практика проводится на базе учебно-исследовательских лабораторий кафедры дифференциальных уравнений (лаборатория математического моделирования в механике неоднородных сред) института математики и информационных технологий ФГБОУ ВО "Алтайский государственный университет", являющихся учебно-организационными подразделениями ФГБОУ ВО "Алтайский государственный университет" и обладающими необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) проводится в целях закрепления и углубления теоретической подготовки обучающегося; приобретения практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.

Задачами учебной практики: научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) являются:

- изучение новых научных результатов, научной литературы или научно-исследовательских проектов в соответствии с профилем объекта профессиональной деятельности;
- изучение информационных систем методами математического прогнозирования и системного анализа, изучение больших систем современными методами высокопроизводительных вычислительных технологий, применение современных суперкомпьютеров в проводимых исследованиях;
- исследование и разработка математических моделей, алгоритмов, методов, программного обеспечения, инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских проектов;
- составление научных обзоров, рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований;
- участие в работе научных семинаров, научно-тематических конференций, симпозиумов;
- подготовка научных и научно-технических публикаций;
- использование математических методов моделирования информационных и имитационных моделей по тематике выполняемых научно-исследовательских прикладных задач или опытно-конструкторских работ;
- исследование автоматизированных систем и средств обработки информации, средств администрирования и методов управления безопасностью компьютерных сетей;
- изучение элементов проектирования сверхбольших интегральных схем, моделирование и разработка математического обеспечения оптических или квантовых элементов для компьютеров нового поколения;

- разработка программного и информационного обеспечения компьютерных сетей, автоматизированных систем вычислительных комплексов, сервисов, операционных систем и распределенных баз данных;
- разработка и исследование алгоритмов, вычислительных моделей и моделей данных для реализации элементов новых (или известных) сервисов систем информационных технологий;
- разработка архитектуры, алгоритмических и программных решений системного и прикладного программного обеспечения;
- изучение и разработка языков программирования, алгоритмов, библиотек и пакетов программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения;
- изучение и разработка систем цифровой обработки изображений, средств компьютерной графики, мультимедиа и автоматизированного проектирования;
- развитие и использование инструментальных средств, автоматизированных систем в научной и практической деятельности;
- применение наукоемких технологий и пакетов программ для решения прикладных задач в области физики, химии, биологии, экономики, медицины, экологии;
- разработка и внедрение процессов управления качеством производственной деятельности, связанной с созданием и использованием информационных систем; соблюдение кодекса профессиональной этики;
- планирование процессов и ресурсов для решения задач в области прикладной математики и информатики;
- разработка методов и механизмов мониторинга и оценки качества процессов производственной деятельности, связанной с созданием и использованием информационных систем.

Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) направлена на формирование практических навыков и умений в рамках следующих общепрофессиональных компетенций (ОПК):

ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.

В результате освоения учебной практики в рамках освоения ОПК-1 обучающийся должен:

Знать направления использования современных образовательных и информационных технологий;

Уметь применять необходимые современные образовательные технологии для получения научных знаний;

Владеть навыками использования необходимых современных информационных технологий для получения профессиональных знаний.

Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) направлена на формирование практических навыков и умений в рамках следующих профессиональных компетенций (ПК), соответствующих видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата:

ПК-1: способность осуществлять научно-исследовательскую деятельность, связанную с разработкой математических моделей сложных систем, алгоритмов, методов, программного обеспечения, инструментальных средств в соответствии с профилем профессиональной деятельности с использованием современных достижений науки и техники.

В результате освоения учебной практики в рамках освоения ПК-1 обучающийся должен:

Знать современные методы сбора, обработки и анализа данных при проведении соответствующих научных исследований.

Уметь проводить на должном уровне соответствующие научные исследования.

Владеть обосновывать и аргументировать выводы по проведенным исследованиям.

3. Место практики в структуре ОПОП

Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) относится к вариативной части программы подготовки

бакалавров по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика и определяет её направленность.

Дисциплины, на освоении которых базируется учебная практика: дифференциальные уравнения, функциональный анализ, математический анализ, численные методы, моделирование природных процессов, Matlab: программный инструментарий математика, теория вероятностей, цифровая культура. Изучение данных дисциплин дает практические навыки использования методов решения в теоретических и прикладных задачах в области прикладной математики и информатики, применять современные методы сбора, анализа и обработки экспериментальных данных.

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

Дисциплины, которые используют результаты прохождения учебной практики: Математические модели в экономике, Гидродинамика и газовая динамика, Машинное обучение, Теоретическая механика, Разработка приложений на C++, Алгоритмы и структуры данных, Уравнения математической физики, Аналитическая механика, Нефтяной инжиниринг, Блокчейн: математические задачи и приложения, Основы научного проектирования, Дополнительные главы комплексного анализа, Обобщенные решения и теоремы вложения, Методы параллельных вычислений, Физика, Математические модели в биологии и медицине, Задачи с фазовыми переходами.

4. Объем практики

В соответствии с учебным планом учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков организована в 5 и 6 семестрах и имеет общую трудоемкость 9 зачетных единиц (324 академических часа).

5. Содержание практики

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

		практики и презентации.		
3	Подведение итогов практики на заседании кафедры	Защита отчетов по практике Подведение итогов	2	- характеристика на практиканта; - дневник по практике; - отчет по практике.
Итого:			324	

6. Форма отчетности по практике

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

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

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

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

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

Примерная структура отчета

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

Смотреть Приложение 3.

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

Литература

- а) основная литература:
 1. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование. М., Физматлит, 2001.
 2. Математическое моделирование / Под ред. А.Н. Тихонова, В.А. Садовниченко и др. М.: Изд-во МГУ, 1993.
 3. Шелухин В. В. Основы моделирования в механике сплошных сред : [учеб. Пособие] .

- Новосибирск : [Изд-во НГУ], 2005. - 104 с.
4. Седов Л.И. Механика сплошной среды : учеб. для вузов / Л. И. Седов ; Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова (Москва). - [СПб.]: Изд-во Лань. - (Классический университетский учебник) Т. II. - 6- изд., стер.. - 2004. - 560 с.
5. Демидович Б. П., Марон И. А., Шувалова Э. З. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения : [учеб. Пособие]. - Изд. 4-е, стер.. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. - 400 с.
6. Андреев В. К., Гапоненко Ю. А., Гончарова О. Н., Пухначев В.В. Современные математические модели конвекции: [монография]. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 368 с.
7. Юдович В.И. Математические модели естественных наук. М.: Изд-во Лань, 2011. - 336 с.

б) дополнительная литература:

- Тихонов А.Н., Арсенин В.Я. Методы решения некорректных задач. М.: Наука, 1979.
- Нигматулин Р.И. Динамика многофазных сред. М., Наука, Т.1,2.1987.
- Rajagopal K.L., Tao L. Mechanics of mixture. London: World Scientific Publishing. 1995
- Антонцев С.Н., Кажихова В.В., Монахов В.В. Краевые задачи механики неоднородных жидкостей. Новосибирск: Наука, 1988.
- Ладыженская О.Н., Солонников В.А., Уралцева Н.Н. Линейные и квазилинейные уравнения параболического типа. М.: Наука, 1967.
- Ладыженская О.Н., Уралцева Н.Н. Линейные и квазилинейные уравнения эллиптического типа. М.: Наука, 1973.
- Бреховских Л.М., Гончаров В.В. Введение в механику сплошных сред. М., Наука, 1982.
- Черных К.Ф., Алешков Ю.З. и др. Введение в механику сплошных сред. Ленинград. Изд-во Ленинградского ун-та, 1984.
- Жермен П. Курс механики сплошных сред. М., Высшая школа, 1983.
- Ильюшин А.А. Механика сплошной среды. М.. Изд-во МГУ, 1978.
- Седов Л.И. Механика сплошной среды. М., Наука, т.1,2. 1983.
- Седов Л.И. Методы подобия и размерности в механике. М., Наука, 1981.
- Ландау Л.Д., Лившиц Е.М. Механика сплошных сред. ГИТТЛ, 1954.
- Самарский А. А. Введение в численные методы : учеб. пособие для вузов. - Изд. 5-е, стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2009. - 288 с.
- Ждан С. А., Рябченко В. П., Тешуков В. М. Лекции по гидродинамике : [учеб. Пособие]. - Новосибирск : [Изд-во НГУ], 2002. - 86 с.
- Бартенев О.В. Фортран для студентов: учебное пособие. – Москва: Диалог–МИФИ, 1998. – 352с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=54749>)
- Бартенев О.В. Фортран для профессионалов. Математическая библиотека IMSL. – Москва: Диалог–МИФИ, 2001. – 369с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89377>)
- Маккинли У. Python и анализ данных. – Москва: ДМК Пресс, 2015. – 482 с. (Ссылка: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73074)
- Саммерфилд М. Python на практике. – Москва: ДМК Пресс, 2014. – 338 с. (Ссылка: <https://e.lanbook.com/book/66480>)
- Ульман Л. Основы программирования на PHP. – Москва: ДМК Пресс, 2009. – 288с. (Ссылка: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1236)
- Кингсли Х.Э., Кингсли Х.К. JavaScript в примерах. – Москва: ДМК Пресс, 2009. – 272 с. (Ссылка: <https://e.lanbook.com/book/1271>)
- Флах П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных. – Москва: ДМК Пресс, 2015. – 400 с. (Ссылка: <https://e.lanbook.com/book/69955>)
- Мейер Б. Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия. – 2-е изд., испр. – Москва: Национальный Открытый Университет <ИНТУИТ>, 2016. – 286с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429034>)

- Николаев Е.И. Объектно-ориентированное программирование: учебное пособие. – Ставрополь: СКФУ, 2015. – 225с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458133>)
- Корчуганова М.Р., Иванов К.С. Бондарева Л.В. Объектно-ориентированное программирование на C++: электронное учебное пособие. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2015. – 196с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481559>)
- Кабаков Р. Р в действии. Анализ и визуализация данных на языке R. – Пер. с англ. П. А. Волковой. – Москва: ДМК Пресс, 2014. – 587с. (Ссылка: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58703)

Электронные образовательные ресурсы

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

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

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

Свободное и открытое программное обеспечение

Языки программирования:

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

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

Java – типизированный объектно-ориентированный язык программирования.

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

Среды разработки:

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

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

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

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

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

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

Linux – семейство Unix-подобных операционных систем на базе ядра Linux, включающих набор утилит и программ проекта GNU. Как и ядро Linux, системы на его

основе, как правило, создаются и распространяются в соответствии с моделью разработки свободного и открытого программного обеспечения.

Программы растровой, векторной и трехмерной компьютерной графики:

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

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

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

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

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

Пакеты для математических вычислений:

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

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

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

Лицензионное программное обеспечение

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

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

10. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики

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

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

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

Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

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

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

учебной практике с применением современных образовательных информационных технологий.

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

Институт математики и информационных технологий

Кафедра дифференциальных уравнений

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

**на учебную практику: научно-исследовательскую работу (получение первичных
навыков научно-исследовательской работы)**

Студент (ка) _____
(ФИО)

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

Сроки прохождения практики 1-43 учебные недели.

Место прохождения практики: ФГБОУ ВО "Алтайский государственный университет", кафедра дифференциальных уравнений, учебно-исследовательская лаборатория.

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

Руководитель практики от кафедры

(ФИО, должность)

_____ / _____ / _____ « _____ » _____ 2022 г.
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

_____ Папин А.А., профессор

(ФИО, должность)

_____ / _____ / _____ « _____ » _____ 2022 г.
(подпись)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт математики и информационных технологий

Кафедра дифференциальных уравнений

**ОТЧЕТ ПО ИТОГАМ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ: НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ (ПОЛУЧЕНИЕ ПЕРВИЧНЫХ
НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ)**

Исполнитель:

студент гр. №

_____ 2022 г.

Руководитель практики

_____ 2022 г.

Зав. кафедрой ДУ

к.ф.-м.н., доцент Папин А.А.

_____ 2022 г.

ОТЧЕТ ПО ИТОГАМ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ (ПОЛУЧЕНИЕ ПЕРВИЧНЫХ НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ)

студента(-ки) 3 курса института математики и информационных технологий АлтГУ

(фамилия, имя, отчество)

1. Место и сроки прохождения практики.

Место прохождения практики: ФГБОУ ВО "Алтайский государственный университет", кафедра дифференциальных уравнений, учебно-исследовательская лаборатория.

Сроки практики: 1-43 учебные недели.

Руководитель практики: _____

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

2. Общие сведения о проделанной работе

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

3. Самоанализ проделанной работы

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

4. Предложения по совершенствованию практики.

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

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль «Математическое и компьютерное моделирование
в природных и промышленных системах»

Форма обучения очная

Барнаул 2023

1. Вид практики, способ и формы ее проведения

Производственная практика: Научно-исследовательская работа является составной частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования подготовки бакалавров по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль « Математическое и компьютерное моделирование в природных и индустриальных системах». Программа бакалавриата ориентирована на виды профессиональной деятельности: *научно-исследовательская*.

Вид практики – производственная.

Тип производственной практики – научно-исследовательская работа.

Способ проведения практики – стационарная; выездная.

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

Практика проводится на базе учебно-исследовательских лаборатории кафедры дифференциальных уравнений (лаборатория математического моделирования в механике неоднородных сред) института математики и информационных технологий ФГБОУ ВО "Алтайский государственный университет", являющихся учебно-организационными подразделениями ФГБОУ ВО "Алтайский государственный университет" и обладающими необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

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

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

Производственная практика: Научно-исследовательская работа проводится с целью закрепления и углубления теоретической подготовки обучающегося; приобретения им практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности; приобретения навыков работы по профилю подготовки на конкретном рабочем месте в качестве исполнителя.

Задачами производственной практики: Научно-исследовательской работы являются:

- изучение новых научных результатов, научной литературы или научно-исследовательских проектов в соответствии с профилем объекта профессиональной деятельности;
- изучение информационных систем методами математического прогнозирования и системного анализа, изучение больших систем современными методами высокопроизводительных вычислительных технологий, применение современных суперкомпьютеров в проводимых исследованиях;
- исследование и разработка математических моделей, алгоритмов, методов, программного обеспечения, инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских проектов;
- составление научных обзоров, рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований;
- участие в работе научных семинаров, научно-тематических конференций, симпозиумов;
- подготовка научных и научно-технических публикаций;
- использование математических методов моделирования информационных и имитационных моделей по тематике выполняемых научно-исследовательских прикладных задач или опытно-конструкторских работ;
- исследование автоматизированных систем и средств обработки информации, средств администрирования и методов управления безопасностью компьютерных сетей;
- изучение элементов проектирования сверхбольших интегральных схем, моделирование и разработка математического обеспечения оптических или квантовых элементов для компьютеров нового поколения;

- разработка программного и информационного обеспечения компьютерных сетей, автоматизированных систем вычислительных комплексов, сервисов, операционных систем и распределенных баз данных;
- разработка и исследование алгоритмов, вычислительных моделей и моделей данных для реализации элементов новых (или известных) сервисов систем информационных технологий;
- разработка архитектуры, алгоритмических и программных решений системного и прикладного программного обеспечения;
- изучение и разработка языков программирования, алгоритмов, библиотек и пакетов программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения;
- изучение и разработка систем цифровой обработки изображений, средств компьютерной графики, мультимедиа и автоматизированного проектирования;
- развитие и использование инструментальных средств, автоматизированных систем в научной и практической деятельности;
- применение наукоемких технологий и пакетов программ для решения прикладных задач в области физики, химии, биологии, экономики, медицины, экологии;
- разработка и внедрение процессов управления качеством производственной деятельности, связанной с созданием и использованием информационных систем; соблюдение кодекса профессиональной этики;
- планирование процессов и ресурсов для решения задач в области прикладной математики и информатики;
- разработка методов и механизмов мониторинга и оценки качества процессов производственной деятельности, связанной с созданием и использованием информационных систем.

Производственная практика: Научно-исследовательская работа направлена на формирование практических навыков и умений в рамках следующих общепрофессиональных компетенций (ОПК):

ОПК-2. Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.

В результате освоения учебной практики в рамках освоения ОПК-2 обучающийся должен:

Знать языки программирования, методы разработки программ, стандарты оформления программой документации.

Уметь выбирать среди существующих математических методов наиболее подходящие для решения конкретной прикладной задачи.

Владеть способами адаптации существующих систем программирования для реализации алгоритмов решения конкретной прикладной задачи.

ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.

Знать современный математический аппарат для построения адекватных математических моделей реальных процессов, объектов и систем для решения задач в области своей профессиональной деятельности.

Уметь применять на практике математические модели и компьютерные технологии для решения различных задач в области своей профессиональной деятельности.

Владеть способностью критически переосмысливать накопленный опыт, модифицировать при необходимости вид и характеристики разрабатываемой математической модели.

ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Знать основные понятия и принципы работы современных информационных технологий.

Уметь использовать научные и образовательные ресурсы сети Интернет для разработки программ и программной документации с учетом основных требований профессиональной деятельности.

Владеть основными методами ИКТ (передачи, обработки и хранения информации) в сфере профессиональной деятельности.

Производственная практика: Научно-исследовательская работа направлена на формирование практических навыков и умений в рамках следующих профессиональных компетенций (ПК), соответствующих видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата:

ПК-2: способность применять математические методы и математическое моделирование, информационные и имитационные модели по тематике научно-исследовательских прикладных задач или опытно-конструкторских работ в сфере профессиональной деятельности.

В результате освоения производственной практики в рамках освоения ПК-2 обучающийся должен:

Знать социальные, профессиональные и организационно-управленческие принципы профессиональной деятельности.

Уметь применять организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности.

Владеть способностью приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности.

3. Место практики в структуре ОПОП

Производственная практика: Научно-исследовательская работа относится к обязательной части программы (Блок: Б2.О.02(П) Практики) подготовки бакалавров по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика и определяет её направленность.

Дисциплины, на освоении которых базируется учебная практика: дифференциальные уравнения, функциональный анализ, математический анализ, численные методы, моделирование природных процессов, Matlab: программный инструментарий математика, теория вероятностей, цифровая культура, Математические модели в экономике, Гидродинамика и газовая динамика, Машинное обучение, Теоретическая механика, Разработка приложений на C++, Алгоритмы и структуры данных, Уравнения математической физики, Аналитическая механика, Нефтяной инжиниринг, Блокчейн: математические задачи и приложения, Основы научного проектирования, Дополнительные главы комплексного анализа. 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: Научно-исследовательской работы необходимы знания, владения и навыки в области базовых разделов математики, прикладной математики, современных информационных технологий.

4. Объем практики

В соответствии с учебным планом производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится в 8 семестре и имеет общую трудоемкость 6 зачетных единиц (216 академических часа).

5. Содержание практики

№	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Организация практики – установочное	Знакомство с программой практики, определение места прохождения практики;	- приказ о практике. - индивидуальное задание на практику.

	собрание	установочный инструктаж по целям, задачам, срокам и требуемой отчетности.		
2	Основная часть	<ul style="list-style-type: none"> - Содержательная формулировка задач для решения в ходе практики, виды и объем результатов, которые должны быть получены. - Формулирование научных атрибутов работы (теоретической и практической актуальности исследования, объекта и предмета, цели, задач, гипотез, теоретико-методологические обоснования). - Выбор методов исследования. - Подготовка аналитического обзора по литературе и теме, соответствующей специализированной программе подготовки бакалавра. - Составление письменного отчета по практике. - Подготовка доклада о результатах практики и презентации. 	210 час.	Письменный отчет с приложениями: - список литературы не менее 30 отечественных и зарубежных источников, включая монографии, диссертации, периодические издания; - глоссарий; - таблицы, графики.
3	Подведение итогов практики на заседании кафедры	Защита отчетов по практике Подведение итогов	2 часа	<ul style="list-style-type: none"> - характеристика на практиканта; - дневник по практике; - отчет по практике.
Итого:			216	

6. Форма отчетности по практике

Аттестация по итогам производственной практики: Научно-исследовательской работы проводится в конце 8 семестра на заседании кафедры на основании письменного отчета, оформленного в соответствии с установленными требованиями. По результатам аттестации выставляется **зачет**.

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

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

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

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

Примерная структура отчета

1. Место и сроки прохождения практики.
2. Содержательная формулировка задач для решения в ходе практики.
3. Общие сведения о проделанной работе
(краткая характеристика базы практики, виды выполненных работ и их результаты).
4. Самоанализ проделанной работы

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

4. 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

Смотреть Приложение 3.

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

Литература

а) основная литература:

1. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование. М., Физматлит, 2001.

2. Математическое моделирование / Под ред. А.Н. Тихонова, В.А. Садовниченко и др. М.: Изд-во МГУ, 1993.

3. Шелухин В. В. Основы моделирования в механике сплошных сред : [учеб. Пособие] . - Новосибирск : [Изд-во НГУ], 2005. - 104 с.

4. Седов Л.И. Механика сплошной среды : учеб.для вузов / Л. И. Седов ; Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова (Москва). - [СПб.]: Изд-во Лань. - (Классический университетский учебник) Т. II. - 6- изд., стер.. - 2004. - 560 с.

5. Демидович Б. П., Марон И. А., Шувалова Э. З. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения : [учеб. Пособие]. - Изд. 4-е, стер.. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. - 400 с.

6. Андреев В. К., Гапоненко Ю. А., Гончарова О. Н., Пухначев В.В. Современные математические модели конвекции: [монография]. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 368 с.

7. Юдович В.И. Математические модели естественных наук. М.: Изд-во Лань, 2011. - 336 с.

б) дополнительная литература:

- Тихонов А.Н., Арсенин В.Я. Методы решения некорректных задач. М.: Наука, 1979.
- Нигматулин Р.И. Динамика многофазных сред. М., Наука, Т.1,2.1987.
- Rajagopal K.L., Tao L. Mechanics of mixture. London: World Scientific Publishing.1995
- Антонцев С.Н., Кажихов А.В., Монахов В.В. Краевые задачи механики неоднородных жидкостей. Новосибирск: Наука, 1988.
- Ладыженская О.Н., Солонников В.А., Уральцева Н.Н. Линейные и квазилинейные уравнения параболического типа. М.: Наука, 1967.
- Ладыженская О.Н., Уральцева Н.Н. Линейные и квазилинейные уравнения эллиптического типа. М.: Наука, 1973.
- Бреховских Л.М., Гончаров В.В. Введение в механику сплошных сред. М., Наука, 1982.
- Черных К.Ф., Алешков Ю.З. и др. Введение в механику сплошных сред. Ленинград. Изд-во Ленинградского ун-та, 1984.
- Жермен П. Курс механики сплошных сред. М., Высшая школа, 1983.
- Ильюшин А.А. Механика сплошной среды. М.. Изд-во МГУ, 1978.
- Седов Л.И. Механика сплошной среды. М., Наука, т.1,2. 1983.
- Седов Л.И. Методы подобия и размерности в механике. М., Наука, 1981.
- Ландау Л.Д., Лившиц Е.М. Механика сплошных сред. ГИТТЛ, 1954.

- Самарский А. А. Введение в численные методы : учеб. пособие для вузов. - Изд. 5-е, стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2009. - 288 с.
- Ждан С. А., Рябченко В. П., Тешуков В. М. Лекции по гидродинамике : [учеб. Пособие]. - Новосибирск : [Изд-во НГУ], 2002. - 86 с.
- Бартенев О.В. Фортран для студентов: учебное пособие. – Москва: Диалог–МИФИ, 1998. – 352с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=54749>)
- Бартенев О.В. Фортран для профессионалов. Математическая библиотека IMSL. – Москва: Диалог–МИФИ, 2001. – 369с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89377>)
- Маккинли У. Python и анализ данных. – Москва: ДМК Пресс, 2015. – 482 с. (Ссылка: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73074)
- Саммерфилд М. Python на практике. – Москва: ДМК Пресс, 2014. – 338 с. (Ссылка: <https://e.lanbook.com/book/66480>)
- Ульман Л. Основы программирования на PHP. – Москва: ДМК Пресс, 2009. – 288с. (Ссылка: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1236)
- Кингсли Х.Э., Кингсли Х.К. JavaScript в примерах. – Москва: ДМК Пресс, 2009. – 272 с. (Ссылка: <https://e.lanbook.com/book/1271>)
- Флах П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных. – Москва: ДМК Пресс, 2015. – 400 с. (Ссылка: <https://e.lanbook.com/book/69955>)
- Мейер Б. Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия. – 2-е изд., испр. – Москва: Национальный Открытый Университет <ИНТУИТ>, 2016. – 286с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429034>)
- Николаев Е.И. Объектно-ориентированное программирование: учебное пособие. – Ставрополь: СКФУ, 2015. – 225с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458133>)
- Корчуганова М.Р., Иванов К.С. Бондарева Л.В. Объектно-ориентированное программирование на C++: электронное учебное пособие. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2015. – 196с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481559>)
- Кабаков Р. R в действии. Анализ и визуализация данных на языке R. – Пер. с англ. П. А. Волковой. – Москва: ДМК Пресс, 2014. – 587с. (Ссылка: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58703)

Электронные образовательные ресурсы

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

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

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

Свободное и открытое программное обеспечение

Языки программирования:

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

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

Java – типизированный объектно-ориентированный язык программирования.

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

Среды разработки:

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

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

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

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

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

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

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

Программы растровой, векторной и трехмерной компьютерной графики:

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

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

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

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

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

Пакеты для математических вычислений:

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

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

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

Лицензионное программное обеспечение

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

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

10. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики

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

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

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

Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

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

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

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Алтайский государственный университет»**
Институт математики и информационных технологий
Кафедра дифференциальных уравнений

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
Научно-исследовательская работа**

Студента (ки) 4 курса
кафедры дифференциальных уравнений

Иванова Ивана Ивановича

Место прохождения практики _____

Сроки практики: 31-34 учебные недели.

Руководитель практики: _____
(Фамилия И.О. науч. рук-ля, уч. степень, должность)

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

Руководитель практики от кафедры

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

_____/_____/_____ «_____» _____ 2022 г.
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Папин А.А., профессор

(ФИО, должность, контактный телефон)

_____/_____/_____ «_____» _____ 2022 г.
(подпись)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт математики и информационных технологий

Кафедра дифференциальных уравнений

ОТЧЕТ ПО ИТОГАМ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
Научно-исследовательская работа

Исполнитель:

студент гр. №

_____ 2022 г.

Руководитель практики

_____ 2022 г.

Зав. кафедрой ДУ

к.ф.-м.н., доцент Папин А.А.

_____ 2022 г.

ОТЧЕТ ПО ИТОГАМ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

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

(фамилия, имя, отчество)

1. Место и сроки прохождения практики.

Место прохождения практики: ФГБОУ ВО "Алтайский государственный университет",
кафедра дифференциальных уравнений, учебно-исследовательская лаборатория.

Сроки практики: 31-34 учебные недели.

Руководитель практики: _____

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

2. Общие сведения о проделанной работе

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

3. Самоанализ проделанной работы

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

4. Предложения по совершенствованию практики.

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

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль «Математическое и компьютерное моделирование
в природных и промышленных системах»

Форма обучения очная

Барнаул 2023

1. Вид практики, способ и формы ее проведения

Производственная (преддипломная) практика является составной частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования подготовки бакалавров по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое и компьютерное моделирование в природных и промышленных системах». Программа бакалавриата ориентирована на виды деятельности: *научно-исследовательская*.

Вид практики – производственная.

Тип производственной практики – преддипломная.

Способ проведения практики – стационарная; выездная.

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

Практика проводится на базе учебно-исследовательских лабораторий кафедры дифференциальных уравнений (лаборатория математического моделирования в механике неоднородных сред) институт математики и информационных технологий ФГБОУ ВО "Алтайский государственный университет", являющихся учебно-организационными подразделениями ФГБОУ ВО "Алтайский государственный университет" и обладающими необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

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

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

Производственная (преддипломная) практика проводится в целях получения профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, на основе углубленного изучения работы профильных организаций, на которых обучающиеся проходят практику.

Целями производственной (преддипломной) практики являются:

- закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося;
- приобретение практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности;
- приобретение навыков работы по профилю подготовки на конкретном рабочем месте в качестве исполнителя.

Задачами производственной (преддипломной) практики являются:

- изучение новых научных результатов, научной литературы или научно-исследовательских проектов в соответствии с профилем объекта профессиональной деятельности;
- изучение информационных систем методами математического прогнозирования и системного анализа, изучение больших систем современными методами высокопроизводительных вычислительных технологий, применение современных суперкомпьютеров в проводимых исследованиях;
- исследование и разработка математических моделей, алгоритмов, методов, программного обеспечения, инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских проектов;
- составление научных обзоров, рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований;
- участие в работе научных семинаров, научно-тематических конференций, симпозиумов;
- подготовка научных и научно-технических публикаций;
- использование математических методов моделирования информационных и имитационных моделей по тематике выполняемых научно-исследовательских прикладных задач или опытно-конструкторских работ;
- исследование автоматизированных систем и средств обработки информации, средств администрирования и методов управления безопасностью компьютерных сетей;

- изучение элементов проектирования сверхбольших интегральных схем, моделирование и разработка математического обеспечения оптических или квантовых элементов для компьютеров нового поколения;
- разработка программного и информационного обеспечения компьютерных сетей, автоматизированных систем вычислительных комплексов, сервисов, операционных систем и распределенных баз данных;
- разработка и исследование алгоритмов, вычислительных моделей и моделей данных для реализации элементов новых (или известных) сервисов систем информационных технологий;
- разработка архитектуры, алгоритмических и программных решений системного и прикладного программного обеспечения;
- изучение и разработка языков программирования, алгоритмов, библиотек и пакетов программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения;
- изучение и разработка систем цифровой обработки изображений, средств компьютерной графики, мультимедиа и автоматизированного проектирования;
- развитие и использование инструментальных средств, автоматизированных систем в научной и практической деятельности;
- применение наукоемких технологий и пакетов программ для решения прикладных задач в области физики, химии, биологии, экономики, медицины, экологии;
- разработка и внедрение процессов управления качеством производственной деятельности, связанной с созданием и использованием информационных систем; соблюдение кодекса профессиональной этики;
- планирование процессов и ресурсов для решения задач в области прикладной математики и информатики;
- разработка методов и механизмов мониторинга и оценки качества процессов производственной деятельности, связанной с созданием и использованием информационных систем.

Производственная (преддипломная) практика направлена на формирование практических навыков и умений в рамках следующих общепрофессиональных компетенций (ОПК):

ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.

В результате освоения учебной практики в рамках освоения ОПК-1 обучающийся должен:

Знать направления использования современных образовательных и информационных технологий;

Уметь применять необходимые современные образовательные технологии для получения научных знаний;

Владеть навыками использования необходимых современных информационных технологий для получения профессиональных знаний.

ОПК-2. Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.

В результате освоения учебной практики в рамках освоения ОПК-2 обучающийся должен:

Знать языки программирования, методы разработки программ, стандарты оформления программой документации.

Уметь выбирать среди существующих математических методов наиболее подходящие для решения конкретной прикладной задачи.

Владеть способами адаптации существующих систем программирования для реализации алгоритмов решения конкретной прикладной задачи.

ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.

Знать современный математический аппарат для построения адекватных математических моделей реальных процессов, объектов и систем для решения задач в области своей профессиональной деятельности.

Уметь применять на практике математические модели и компьютерные технологии для решения различных задач в области своей профессиональной деятельности.

Владеть способностью критически переосмысливать накопленный опыт, модифицировать при необходимости вид и характеристики разрабатываемой математической модели.

ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Знать основные понятия и принципы работы современных информационных технологий.

Уметь использовать научные и образовательные ресурсы сети Интернет для разработки программ и программной документации с учетом основных требований профессиональной деятельности.

Владеть основными методами ИКТ (передачи, обработки и хранения информации) в сфере профессиональной деятельности.

Производственная (преддипломная) практика направлена на формирование практических навыков и умений в рамках следующих профессиональных компетенций (ПК), соответствующих видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата:

ПК-1: способность осуществлять научно-исследовательскую деятельность, связанную с разработкой математических моделей сложных систем, алгоритмов, методов, программного обеспечения, инструментальных средств в соответствии с профилем профессиональной деятельности с использованием современных достижений науки и техники.

В результате освоения учебной практики в рамках освоения ПК-1 обучающийся должен:

Знать современные методы сбора, обработки и анализа данных при проведении соответствующих научных исследований.

Уметь проводить на должном уровне соответствующие научные исследования.

Владеть обосновывать и аргументировать выводы по проведенным исследованиям.

ПК-2: способность применять математические методы и математическое моделирование, информационные и имитационные модели по тематике научно-исследовательских прикладных задач или опытно-конструкторских работ в сфере профессиональной деятельности.

В результате освоения производственной практики в рамках освоения ПК-2 обучающийся должен:

Знать социальные, профессиональные и организационно-управленческие принципы профессиональной деятельности.

Уметь применять организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности.

Владеть способностью приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности.

3. Место практики в структуре ОПОП

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

Дисциплины, на освоении которых базируется производственная (преддипломная) практика: дифференциальные уравнения, функциональный анализ, математический анализ, численные методы, моделирование природных процессов, Matlab: программный инструментарий математика, теория вероятностей, цифровая культура, Математические модели в экономике, Гидродинамика и газовая динамика, Машинное обучение, Теоретическая механика, Разработка приложений на C++, Алгоритмы и структуры данных,

Уравнения математической физики, Аналитическая механика, Нефтяной инжиниринг, Блокчейн: математические задачи и приложения, Основы научного проектирования, Дополнительные главы комплексного анализа. Изучение данных дисциплин дает практические навыки использования методов решения в теоретических и прикладных задачах в области прикладной математики и информатики, применять современные методы сбора, анализа и обработки экспериментальных данных.

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

4. Объем практики

В соответствии с учебным планом производственная (преддипломная) практика организована в 8 семестре и имеет общую трудоемкость 3 зачетных единиц (108 академических часов).

5. Содержание практики

/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		Формы текущего контроля
1	Организация практики – установочное собрание	Знакомство с программой практики, определение места прохождения практики; установочный инструктаж по целям, задачам, срокам и требуемой отчетности.	4 час.	- приказ о практике. - индивидуальное задание на практику.
2	Основная часть	- Содержательная формулировка задач для решения в ходе практики, виды и объем результатов, которые должны быть получены. - Формулирование научных атрибутов работы (теоретической и практической актуальности исследования, объекта и предмета, цели, задач, гипотез, теоретико-методологические обоснования). - Выбор методов исследования. - Подготовка аналитического обзора по литературе и теме, соответствующей специализированной программе подготовки магистранта. - Составление письменного отчета по практике. - Подготовка доклада о результатах практики и презентации.	102 час.	Письменный отчет с приложениями: - список литературы не менее 30 отечественных и зарубежных источников, включая монографии, диссертации, периодические издания; - глоссарий; - таблицы, графики.
3	Подведение итогов практики на заседании кафедры	Защита отчетов по практике Подведение итогов	2 часа	- характеристика на практиканта; - дневник по практике; - отчет по практике.
Итого:			108	

6. Форма отчетности по практике

Аттестация по итогам производственной (преддипломной) практики проводится в конце 8 семестра на заседании кафедры на основании письменного отчета, оформленного в

соответствии с установленными требованиями. По результатам аттестации выставляется зачет.

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

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

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

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

Примерная структура отчета

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

Смотреть Приложение 3.

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

Литература

- а) основная литература:
1. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование. М., Физматлит, 2001.
 2. Математическое моделирование / Под ред. А.Н. Тихонова, В.А. Садовниченко и др. М.: Изд-во МГУ, 1993.
 3. Шелухин В. В. Основы моделирования в механике сплошных сред : [учеб. Пособие] . - Новосибирск : [Изд-во НГУ], 2005. - 104 с.
 4. Седов Л.И. Механика сплошной среды : учеб. для вузов / Л. И. Седов ; Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова (Москва). - [СПб.]: Изд-во Лань. - (Классический университетский учебник) Т. II. - 6- изд., стер.. - 2004. - 560 с.
 5. Демидович Б. П., Марон И. А., Шувалова Э. З. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения : [учеб. Пособие]. - Изд. 4-е, стер.. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. - 400 с.
 6. Андреев В. К., Гапоненко Ю. А., Гончарова О. Н., Пухначев В.В. Современные математические модели конвекции: [монография]. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 368 с.
 7. Юдович В.И. Математические модели естественных наук. М.: Изд-во Лань, 2011. - 336 с.
- б) дополнительная литература:

- Тихонов А.Н., Арсенин В.Я. Методы решения некорректных задач. М.: Наука, 1979.
- Нигматулин Р.И. Динамика многофазных сред. М., Наука, Т.1,2.1987.
- Rajagopal K.L., Tao L. Mechanics of mixture. London: World Scientific Publishing.1995
- Антонцев С.Н., Кажихов А.В., Монахов В.В. Краевые задачи механики неоднородных жидкостей. Новосибирск: Наука, 1988.
- Ладыженская О.Н., Солонников В.А., Уралъцева Н.Н. Линейные и квазилинейные уравнения параболического типа. М.: Наука, 1967.
- Ладыженская О.Н., Уралъцева Н.Н. Линейные и квазилинейные уравнения эллиптического типа. М.: Наука, 1973.
- Бреховских Л.М., Гончаров В.В. Введение в механику сплошных сред. М., Наука, 1982.
- Черных К.Ф., Алешков Ю.З. и др. Введение в механику сплошных сред. Ленинград. Изд-во Ленинградского ун-та, 1984.
- Жермен П. Курс механики сплошных сред. М., Высшая школа, 1983.
- Ильюшин А.А. Механика сплошной среды. М.. Изд-во МГУ, 1978.
- Седов Л.И. Механика сплошной среды. М., Наука, т.1,2. 1983.
- Седов Л.И. Методы подобия и размерности в механике. М., Наука, 1981.
- Ландау Л.Д., Лившиц Е.М. Механика сплошных сред. ГИТТЛ, 1954.
- Самарский А. А. Введение в численные методы : учеб.пособие для вузов. - Изд. 5-е, стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2009. - 288 с.
- Ждан С. А., Рябченко В. П., Тешуков В. М. Лекции по гидродинамике : [учеб. Пособие]. - Новосибирск : [Изд-во НГУ], 2002. - 86 с.
- Бартенев О.В. Фортран для студентов: учебное пособие. – Москва: Диалог–МИФИ, 1998. – 352с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=54749>)
- Бартенев О.В. Фортран для профессионалов. Математическая библиотека IMSL. – Москва: Диалог–МИФИ, 2001. – 369с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89377>)
- Маккинли У. Python и анализ данных. – Москва: ДМК Пресс, 2015. – 482 с. (Ссылка: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73074)
- Саммерфилд М. Python на практике. – Москва: ДМК Пресс, 2014. – 338 с. (Ссылка: <https://e.lanbook.com/book/66480>)
- Ульман Л. Основы программирования на PHP. – Москва: ДМК Пресс, 2009. – 288с. (Ссылка: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1236)
- Кингсли Х.Э., Кингсли Х.К. JavaScript в примерах. – Москва: ДМК Пресс, 2009. – 272 с. (Ссылка: <https://e.lanbook.com/book/1271>)
- Флах П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных. – Москва: ДМК Пресс, 2015. – 400 с. (Ссылка: <https://e.lanbook.com/book/69955>)
- Мейер Б. Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия. – 2-е изд., испр. – Москва: Национальный Открытый Университет <ИНТУИТ>, 2016. – 286с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429034>)
- Николаев Е.И. Объектно-ориентированное программирование: учебное пособие. – Ставрополь: СКФУ, 2015. – 225с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458133>)
- Корчуганова М.Р., Иванов К.С. Бондарева Л.В. Объектно-ориентированное программирование на C++: электронное учебное пособие. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2015. – 196с. (Ссылка: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481559>)
- Кабаков Р. R в действии. Анализ и визуализация данных на языке R. – Пер. с англ. П. А. Волковой. – Москва: ДМК Пресс, 2014. – 587с. (Ссылка: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58703)

Электронные образовательные ресурсы

1. Образовательный портал АлтГУ: <http://portal.edu.asu.ru/>
2. Электронный каталог НБ АлтГУ «Книги»:
<http://www.lib.asu.ru/app/elecat/elecat=index1?base=book>

3. Издательство «Лань», электронно-библиотечная система: <http://e.lanbook.com/>
4. Издательство «Юрайт», электронно-библиотечная система: <http://biblio-online.ru>
5. ЭБС «Университетская библиотека online»: <https://biblioclub.ru/>
6. ЭБС АлтГУ: <http://elibrary.asu.ru/>
7. Электронная база данных «ZBMATH – The database Zentralblatt MATH»: <https://zbmath.org/>

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

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

Свободное и открытое программное обеспечение

Языки программирования:

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

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

Java – типизированный объектно-ориентированный язык программирования.

Fortran (FORmula TRANslator (переводчик формул)) – язык программирования высокого уровня. Используется в первую очередь для научных и инженерных вычислений.

Среды разработки:

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

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

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

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

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

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

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

Программы растровой, векторной и трехмерной компьютерной графики:

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

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

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

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

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

Пакеты для математических вычислений:

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

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

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

Лицензионное программное обеспечение

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

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

10. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики

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

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

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

Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

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

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

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ (ПРЕДДИПДОМНОЙ) ПРАКТИКИ**

студента(-ки) 4 курса
кафедры дифференциальных уравнений

Иванова Ивана Ивановича

Место прохождения практики: ФГБОУ ВО "Алтайский государственный университет",
кафедра дифференциальных уравнений, учебно-исследовательская лаборатория.

Сроки практики: 36-37 учебные недели.

Руководитель практики: _____

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

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

Руководитель практики от кафедры

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

_____/_____/_____ «_____» _____ 2022 г.
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Папин А.А., профессор

(ФИО, должность, контактный телефон)

_____/_____/_____ «_____» _____ 2022 г.
(подпись)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Алтайский государственный университет»
Институт математики и информационных технологий
Кафедра дифференциальных уравнений

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

Исполнитель:
студент гр. №

_____ 2022 г.
« » _____

Руководитель практики

_____ 2022 г.
« » _____

Зав. кафедрой ДУ
к.ф.-м.н., доцент Папин А.А.

_____ 2022 г.
« » _____

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

(фамилия, имя, отчество)

1. Место и сроки прохождения практики.

Место прохождения практики: ФГБОУ ВО "Алтайский государственный университет",
кафедра дифференциальных уравнений, учебно-исследовательская лаборатория.

Сроки практики: 36-37 учебные недели.

Руководитель практики: _____

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

2. Общие сведения о проделанной работе

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

3. Самоанализ проделанной работы

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

4. Предложения по совершенствованию практики.