

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий базовой кафедрой
вычислительных и информационных
технологий

Шайдуров В.В. 

«27» марта 2022 г.

Программа учебной практики

Технологическая (проектно-технологическая) практика

Направление 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Профиль: 02.03.01.31 Математическое и компьютерное моделирование

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Красноярск 2022

1 Общая характеристика практики

1.1 Вид практики – учебная практика.

1.2 Тип практики – технологическая (проектно-технологическая) практика. Практика проводится как самостоятельная научно-исследовательская проектная работа студентов. Учебная практика направлена на получение студентами дополнительного опыта создания и использования современных нелинейных динамических структур данных при решении разнообразных задач поиска данных с использованием базового языка программирования высокого уровня.

Целью практики является развитие у студентов направленности на самостоятельное получение новых знаний в области организации структур данных, их систематизацию, умение их использовать, приобретение навыков создания требуемого программного обеспечения для практических и научно-исследовательских задач, связанных с переработкой различной информации.

Перед каждым студентом в период учебной практики ставятся следующие задачи:

1. Ознакомиться с графиком прохождения практики и получить индивидуальное задание, связанное с программированием одной из нелинейных динамических структур данных, предложенных преподавателем.

2. Найти в сети Интернет (включая и англоязычные ресурсы) и освоить (при консультировании преподавателя) необходимый теоретический материал в соответствии с индивидуальным заданием по практике.

3. Выполнить индивидуальное задание, включая разработку базовых узлов структуры, операций над структурой и (или) ее элементами, визуализацию полученной структуры, реализованные в виде соответствующего программного обеспечения на базовом языке программирования.

4. Оформить в электронном виде отчет установленного содержания и формы о проделанной работе.

5. Подготовить в электронном виде презентацию по индивидуальной разработке.

6. Защитить индивидуальную разработку.

1.3 Способ проведения – стационарная.

Практика проводится на базе института математики и фундаментальной информатики Сибирского федерального университета, базовая кафедра вычислительных и информационных технологий.

При определении мест прохождения практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами учитываются рекомендации, содержащиеся в заключении психолого-медико-педагогической комиссии, или рекомендации медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

1.4 Форма проведения – непрерывно: путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени (2 2/3 недели после окончания экзаменационной сессии 2-го семестра 1-го курса). Защита проекта проводится в течение 3 семестра 2-го курса. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья практика может быть проведена в дистанционной форме с использованием электронного курса на базе СДО Moodle.

2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования

В ходе прохождения практики у студентов формируются следующие компетенции:

Универсальные компетенции (УК)	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Осуществляет поиск, анализ информации для решения поставленной задачи УК-1.2 Осуществляет критический анализ и синтез информации для решения поставленной задачи. УК-1.3 Применяет системный подход для решения поставленных задач.
	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач. УК-2.2 Способен выбирать действующие правовые нормы в рамках поставленных задач УК-2.3 Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений УК-2.4 Способен разработать план мероприятий, направленных на достижение поставленной цели
	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и	УК-3.1 Понимает и определяет эффективность использования стратегии сотрудничества УК-3.2 Учитывает в совместной

	реализовывать свою роль в команде	деятельности особенности поведения и общения разных людей УК-3.3 Сотрудничает с другими членами для достижения поставленной цели
	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Выбирает на государственном и иностранном (ых) языке (ах) коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами. УК-4.2 Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (ых) языке (ах) УК-4.3 Демонстрирует владение основами речевого этикета и профессиональной коммуникации на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах)
	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Эффективно планирует собственное время
Профессиональные компетенции (ПК)	ПК-1 Способен применять в научно-исследовательской деятельности базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий	ПК-1.1 Применяет теоретические и практические знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий при проведении исследований в конкретной области профессиональной деятельности ПК-1.2 Решает научные задачи в соответствии с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой.

3 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

Выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности научно-исследовательского типа и производственно-технологического типа. Данная практика направлена на подготовку к решению задач производственно-технологического типа.

Практика предусмотрена учебным планом направления подготовки 02.03.01 – Математика и компьютерные науки в блоке Б2 (часть, формируемая участниками образовательных отношений).

Практика необходима для закрепления и последующего развития знаний, умений и навыков, полученных студентами на 1-м курсе в ходе изучения следующих дисциплин: «Программирование», «Дискретная математика и математическая логика», «Введение в специальность».

Умения и навыки, полученные в ходе прохождения практики, послужат основой для изучения объектно-ориентированного программирования в рамках дисциплины «Программирование», а также могут быть полезны для дальнейшего изучения таких дисциплин, как «Численные методы», «Базы данных», «Архитектура компьютеров», «Математическое моделирование», «Проектирование баз данных», «Программирование в «1С: Предприятие», «Элементы математического моделирования», «Системный анализ и управление» и др.

Сформированные компетенции будут важны для последующих практик, предусмотренных учебным планом.

4 Объём практики, ее продолжительность и содержание

Объём практики: 4 з.е.

Продолжительность: 2 2/3 недели/ 144 акад. часов.

№ п/ п	Разделы (этапы)практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)	Формы контроля
1	Подготовительно-организационный этап	1.1 Выбор варианта индивидуального проекта, согласование с руководителем практики	2 ч. контроль руководителя практики на собеседовании или электронном курсе
2	Концептуальный этап	2.1 Поиск информации и изучение источников 2.2 Проектирование структур данных и разработка алгоритмов	16 ч. самоконтроль обучающегося, текущий контроль руководителя практики
3	Технологический этап	3.1 Разработка и отладка программного продукта 3.2 Тестирование программного продукта	114 ч. самоконтроль обучающегося, текущий контроль руководителя практики
4	Отчетный этап	Составление отчета в	10 ч. самоконтроль

		соответствии с нормативными документами и презентации		обучающегося, текущий контроль руководителя практики
5	Заключительный этап	Защита проекта	2 ч.	итоговый контроль в форме зачета

5 Формы отчётности по практике

По итогам учебной практики оформляется отчёт в соответствии с нормативными документами СФУ (СТО 4.2–07–2014).

В качестве базового языка программирования используется язык Object Pascal (Delphi), допускается использовать язык PascalABC.Net. В качестве базовой RAD-среды используется среда Delphi и библиотеки платформы .Net. При прохождении практики могут эффективно использоваться эффективно используются имеющиеся в сети Интернет визуализаторы структур данных, а также ЭО и ДОТ. При изучении желательно использовать вспомогательные ресурсы, имеющиеся в открытом доступе в сети Интернет.

Индивидуальные задания выдаются студентам в начале практики. Выполнение индивидуальных заданий имеет своей целью закрепить полученные теоретические знания и развить навыки самостоятельной работы студентов.

По окончании практики студент о проделанной работе составляет в электронной форме отчет и защищает его, для получения отметки о зачёте.

Основные требованиями к выполнению индивидуального задания

- 1) Изучить одну из предложенных структур данных (прилагается список)
Вместе со структурой данных даются первичные ссылки на ресурсы сети Интернет, предусмотренные для каждой структуры. В дальнейшем предполагается самостоятельный поиск в Интернет (как русско-, так и англоязычном) необходимой информации.
- 2) Представить базовый элемент структуры данных. Рассмотреть необходимые операции для структуры данных. Операции могут иметь различное назначение в зависимости от структуры данных, но для большинства структур данных необходимые операции связаны с поиском, включением, удалением элементов и приведением структуры к требуемому виду после применения вышеуказанных операций. В консольном режиме Delphi (или PascalABC.Net) создать программу, реализующую

для выбранной структуры необходимые операции при условии сохранения свойств структуры, а также обеспечивающую визуализацию структуры.

3) Представить отчет о проделанной работе (в электронном виде).

Отчет является основным документом о проделанной студентом работе во время учебной практики. Отчет оформляется в MS Word в соответствии с требованиями к курсовой работе (см. на сайте ИМиФИ СФУ) и должен содержать

- Титульный лист;
- Лист задания;
- Содержание (Оглавление);
- Определение структуры данных;
- Авторы и История структуры данных;
- Описание структуры данных. Базовый элемент. Основные свойства;
- Области назначения (использования) структуры данных
- Допустимые (необходимые) операции и алгоритм их реализации ;
- Схема общего программного обеспечения;
- Тестовые примеры со скриншотами результатов (визуализация структуры данных);
- Список используемой литературы или ссылок на сайты Интернет (по тексту отчета ссылки на номера используемых источников должны быть указаны в квадратных скобках – напр., [5]);
- Приложение. Исходный текст (листинг) программы с подробными комментариями.

4) Представить все файлы каталога проекта и ехе-файл (в электронном виде).

5) Представить презентацию (в электронном виде).

6) Защитить разработку.

6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

По итогам практики студент должен сдать руководителю практики зачет в виде защиты своей разработки, на которой проводится собеседование по теоретическим вопросам индивидуального задания практики, программистским приемам, применённым при решении заданий, а также проверяется

полнота и качество программного обеспечения и оформления отчёта. По итогам защиты выставляется «зачтено» или «не зачтено».

Фонд оценочных средств по прохождению практики включает в себя

1) Индивидуальные задания.

Примеры индивидуальных заданий приведены ниже. Всего предусматривается свыше 50 индивидуальных заданий.

2) Контрольные вопросы.

Контрольные вопросы используются для проведения текущей аттестации по разделам (этапам) практики, осваиваемым студентом самостоятельно, а также на защите разработки. Вопросы формулируются руководителем и соответствуют индивидуальным заданиям и реализуемой технологии.

3) Тестирование разработанного программного обеспечения.

Тестирование направлено на проверку полной работоспособности разработанного программного обеспечения в соответствии с индивидуальным заданием. Может проводиться как на промежуточных этапах практики, так и на заключительном этапе, связанном с представлением и защитой разработки по индивидуальному заданию.

Примеры индивидуальных заданий.

1. **Декартово дерево** (cartesian tree)
http://en.wikipedia.org/wiki/Cartesian_tree
2. **Косые деревья** (splay trees)
http://en.wikipedia.org/wiki/Splay_tree
3. **Деревья-козлы отпущения** (scapegoat trees)
http://en.wikipedia.org/wiki/Scapegoat_tree

Фонд оценочных средств оформлен как приложение к данной Программе практики.

7 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

1. Основы алгоритмизации и программирования (среда PascalABC.Net) учебное пособие Фризен И. Г. Москва: Издательство "ФОРУМ" 2017, 392 с.
2. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона + CD [учебник] Вирт Н., Ткачев Ф. В. Москва: ДМК Пресс, 2014, 272с.
3. Алгоритмы: построение и анализ [учебник] Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К., Красиков И. В., Орехова Н. А., Романов В. Н., Красикова И. В. Москва: Вильямс 2013 2-е изд., 1290 с.

4. Искусство программирования: Том 2: Получисленные алгоритмы [учебное пособие] : [перевод с английского] Кнут Д. Э. Москва: Издательский дом "Вильямс" 2000 3-е изд., испр. и доп. 1 828 с.
5. Искусство программирования: Том 3: Сортировка и поиск [учебное пособие] : [перевод с английского] Кнут Д. Э. Москва: Издательский дом "Вильямс" 2000 2-е изд., испр. и доп. 822 с.
6. DELPHI. Программирование на языке высокого уровня учебник для вузов Фаронов В. В. Москва: Питер 2009, 640 с.

8 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Для разработки программного продукта используется Embarcadero Delphi 2009 или более поздних версий (желательно Delphi XE10). Возможно (особенно в рамках самостоятельной работы студентов в первых двух семестрах) использование PascalABC.Net
2. Для оформления отчета используется пакет «Microsoft Office 2007» или его аналоги.

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для проведения защиты отчетов по практике используются аудитории - компьютерные классы 34-02, 34-05, 34-06, расположенные по адресу: пр. Свободный, 79, Институт математики и фундаментальной информатики СФУ. Компьютерные классы соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ. В компьютерных классах установлено лицензионное программное обеспечение и имеется возможность выхода в сеть Интернет и доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Студенты могут представить программный продукт на своих ноутбуках.

Освоение практики инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

Программа практики составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.01 – Математика и компьютерные науки.

Разработчики:

Олейников Б.В., канд. филос. наук, доцент



Программа принята на заседании базовой кафедры вычислительных и информационных технологий от «27» марта 2022 года, протокол № 3

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
математического анализа и
дифференциальных уравнений
Фроленков И.В.

«17» марта 2022 г.



Программа учебной практики

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

Направление 02.03.01 Математика и компьютерные науки
Профиль: 02.03.01.31 Математическое и компьютерное моделирование
Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Красноярск 2022

1 Общая характеристика практики

1.1 Вид практики – учебная практика.

1.2 Тип практики – научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы). Практика проводится как самостоятельная научно-исследовательская проектная работа студентов. Целью проведения практики является закрепление и систематизация знаний, полученных студентами на первом и втором курсе в ходе изучения дисциплин «Математический анализ» и «Дифференциальные уравнения», формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской работы.

В процессе прохождения практики перед студентом ставятся следующие задачи:

- самостоятельно проводить поиск и анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи;
- уметь использовать методы математического и алгоритмического моделирования в анализе и решении прикладных задач в разных предметных областях;
- уметь представить и обосновать результаты проведенной работы в виде отчета, оформленного в соответствии со стандартами.

1.3 Способ проведения – стационарная.

Практика проводится на базе института математики и фундаментальной информатики Сибирского федерального университета, кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений.

При определении мест прохождения практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами учитываются рекомендации, содержащиеся в заключении психолого-медико-педагогической комиссии, или рекомендации медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

1.4 Форма проведения – непрерывно: путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени (3 1/3 недели после окончания экзаменационной сессии 4-го семестра 2-го курса). Защита проекта проводится в течение 5 семестра 3-го курса. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья практика может быть проведена в дистанционной форме с использованием электронного курса на базе СДО Moodle.

2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования

В ходе прохождения практики у студентов формируются следующие компетенции:

Универсальные компетенции (УК)	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Осуществляет поиск, анализ информации для решения поставленной задачи УК-1.2 Осуществляет критический анализ и синтез информации для решения поставленной задачи. УК-1.3 Применяет системный подход для решения поставленных задач.
	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач. УК-2.2 Способен выбирать действующие правовые нормы в рамках поставленных задач УК-2.3 Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений УК-2.4 Способен разработать план мероприятий, направленных на достижение поставленной цели
	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Понимает и определяет эффективность использования стратегии сотрудничества УК-3.2 Учитывает в совместной деятельности особенности поведения и общения разных людей УК-3.3 Сотрудничает с другими членами для достижения поставленной цели
	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Выбирает на государственном и иностранном (ых) языке (ах) коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами. УК-4.2 Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (ых) языке (ах) УК-4.3 Демонстрирует владение основами речевого этикета и профессиональной

		коммуникации на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах)
	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Эффективно планирует собственное время
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	ОПК-2 Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности.	ОПК-2.1 Проводит под научным руководством исследование на основе существующих методов в области математики и компьютерных наук.
	ОПК-3 Способен самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты	ОПК-3.1. Представляет научные результаты на учебных семинарах ОПК-3.2. Составляет научные документы и отчеты.

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки и умения:

- умение понять поставленную задачу;
- умение на основе анализа увидеть и корректно сформулировать результат;
- умение самостоятельно увидеть следствия сформулированного результата;
- навыки использования методов математического анализа и дифференциальных уравнений при моделировании различных процессов и решении прикладных задач.

3 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

Выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности научно-исследовательского типа и производственно-технологического типа. Данная практика направлена на подготовку к решению задач научно-исследовательского типа.

Практика входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 2 учебного плана.

Практика базируется на дисциплинах «Математический анализ» и «Дифференциальные уравнения». Знания и навыки, приобретенные в ходе прохождения практики необходимы для дальнейшего успешного изучения дисциплин «Уравнения математической физики», «Численные методы».

Сформированные компетенции будут важны для успешного прохождения последующих практик, предусмотренных учебным планом.

4 Объём практики, ее продолжительность и содержание

Объём практики: 5 з.е. (180 часов)

Продолжительность: 3 1/3 недели

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)	Формы контроля
1	Подготовительно-организационный этап	Выбор варианта индивидуального задания на практику, согласование с руководителем практики	2 ч. контроль руководителя практики на собеседовании
2	Основной этап	2.1 Изучение литературы 2.2 Выбор метода решения задачи 2.3 Решение поставленной задачи	30 ч. 20 ч. 116 ч. самоконтроль обучающегося, текущий контроль руководителя практики
3	Отчетный этап	Оформление отчета в соответствии с нормативными документами	10 ч. самоконтроль обучающегося, текущий контроль руководителя практики
4	Заключительный этап	Защита отчета	2 ч. итоговый контроль в форме зачета

5 Формы отчётности по практике

По итогам прохождения практики студент оформляет отчет, включающий в себя постановку задачи, описание методов ее решения и полученный результат. Все математические рассуждения должны сопровождаться подробными доказательствами.

Отчет оформляется в соответствии с нормативными документами СФУ (СТУ 7.5–07–2021).

6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Для формирования ФОС по практике используются следующие виды оценочных средств:

- собеседование на консультации;
- отчет по практике;
- защита отчета.

Фонд оценочных средств приведен в приложении к настоящей Программе.

7 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

Основная литература

1. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. Т. 1. М.: Дрофа, 2015.
2. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. Т. 2. М.: Юрайт, 2012.
3. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. Т. 3. М.: Юрайт, 2012.
4. Петровский И.Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. М.: Физматлит, 2009.
5. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. М.: Регулярная и хаотическая динамика, 2004.

Дополнительная литература

1. Зорич В.А. Математический анализ. Т. 1,2. М.: МЦНМО, 2007.
2. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. Т. 1,2. М.: ФЗМАТЛИТ, 2009.
3. Будаков Б.М., Фомин С.В. Кратные интегралы и ряды. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002.
4. Никольский С.М. Курс математического анализа. Т. 1, 2. М.:ФИЗМАТЛИТ, 2001.
5. Понтрягин Л.С. Дифференциальные уравнения и их приложения. М.:УРСС(URSS), 2004.

8 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Для оформления отчета используется текстовый редактор «Microsoft Office 2007» или система компьютерной верстки LaTeX.

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для проведения консультаций требуется учебная аудитория, оборудованная мебелью и меловой или маркерной доской. Для оформления отчета используются компьютерный классы с необходимым программным обеспечением.

Освоение практики инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

Программа практики составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.01 – Математика и компьютерные науки.

Разработчики:

Шипина Т.Н., канд. физ.-мат. наук, доцент



Сорокин Р.В., канд. физ.-мат. наук, доцент



Программа принята на заседании кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений от «17» марта 2022 года, протокол № 8

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий базовой кафедрой
вычислительных и информационных
технологий

Шайдуров В.В. 

«27» марта 2022 г.

Программа производственной практики

Научно-исследовательская работа

Направление 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Профиль: 02.03.01.31 Математическое и компьютерное моделирование

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Красноярск 2022

1 Общая характеристика практики

1.1 Вид практики – производственная практика.

1.2 Тип практики – научно-исследовательская работа. Практика проводится как самостоятельная научно-исследовательская работа студентов во время обучения на 3-4 курсах. Целью проведения практики является формирование у студентов навыков самостоятельной научно-исследовательской работы, а также закрепление и систематизация знаний, полученных студентами в ходе изучения дисциплин по выбору, читающихся выпускающей базовой кафедрой вычислительных и информационных технологий. В ходе данной практики формируется задел, необходимый для написания выпускной квалификационной работы.

В процессе прохождения практики перед студентом ставятся следующие задачи:

- самостоятельно проводить поиск и анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи;

- уметь использовать методы математического и алгоритмического моделирования в анализе и решении прикладных задач в разных предметных областях;

- уметь представить и обосновать результаты проведенной работы в виде отчета, оформленного в соответствии со стандартами.

1.3 Способ проведения – стационарная.

Практика проводится на базовой кафедре вычислительных и информационных технологий института математики и фундаментальной информатики Сибирского федерального университета.

При определении мест прохождения практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами учитываются рекомендации, содержащиеся в заключении психолого-медико-педагогической комиссии, или рекомендации медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

1.4 Форма проведения – дискретно, путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практики с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья практика может быть проведена в дистанционной форме с использованием электронного курса на базе СДО Moodle.

2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования

В ходе прохождения практики у студентов формируются следующие компетенции:

Универсальные компетенции (УК)	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Осуществляет поиск, анализ информации для решения поставленной задачи УК-1.2 Осуществляет критический анализ и синтез информации для решения поставленной задачи. УК-1.3 Применяет системный подход для решения поставленных задач.
	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач. УК-2.2 Способен выбирать действующие правовые нормы в рамках поставленных задач УК-2.3 Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений УК-2.4 Способен разработать план мероприятий, направленных на достижение поставленной цели
	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Понимает и определяет эффективность использования стратегии сотрудничества УК-3.2 Учитывает в совместной деятельности особенности поведения и общения разных людей УК-3.3 Сотрудничает с другими членами для достижения поставленной цели
	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Выбирает на государственном и иностранном (ых) языке (ах) коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами. УК-4.2 Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (ых) языке (ах) УК-4.3 Демонстрирует владение основами

		речевого этикета и профессиональной коммуникации на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах)
	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Эффективно планирует собственное время
Профессиональные компетенции (ПК)	ПК-1 Способен применять в научно-исследовательской деятельности базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий	ПК-1.1 Применяет теоретические и практические знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий при проведении исследований в конкретной области профессиональной деятельности ПК-1.2 Решает научные задачи в соответствии с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой.
	ПК-2 Способен использовать современные методы разработки и реализации алгоритмов на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования	ПК-2.1. Применяет знания современных методов разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования при решении конкретных задач. ПК-2.2. Разрабатывает и реализовывает алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.
	ПК-3 Способен создавать и исследовать математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники	ПК-3.1 Выписывает математические постановки классических моделей, применяемых в естественных науках, промышленности и бизнесе. ПК-3.2 Исследует и анализирует математические модели, применяемые в естественных науках, промышленности и бизнесе. ПК-3.3 Применяет языки программирования и пакеты прикладных программ для проведения математического моделирования при помощи компьютерной техники.

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки и умения:

- систематизация и углубление теоретических знаний в определенной научной области;
- расширение научного кругозора студента
- овладение методикой исследования, обобщения и логического изложения материала.

3 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

Выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности научно-исследовательского типа и производственно-технологического типа. Данная практика, в основном, направлена на подготовку к решению задач научно-исследовательского типа.

Практика входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 2 учебного плана.

Практика базируется на дисциплинах по выбору, выпускающей базовой кафедрой вычислительных и информационных технологий. Знания и навыки, приобретенные в ходе прохождения практики необходимы для дальнейшего успешного прохождения преддипломной практики и написания выпускной квалификационной работы.

4 Объём практики, ее продолжительность и содержание

Объём практики: 5 з. е. (180 часов).

Продолжительность: практика является распределенной и выполняется одновременно с прохождением теоретического обучения в течение 5-8 семестров. Распределение по семестрам:

5 семестр – 2 з. е. (72 час.),

6 семестр – 1 з. е. (36 час.),

7 семестр – 1 з. е. (36 час.),

8 семестр – 1 з. е. (36 час.)

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		Формы контроля
1	Подготовительно-организационный этап	1.1 Получение задания на практику (5 семестр).	2 ч.	контроль руководителя

	(5 семестр)			практики на собеседовании
2	Основной этап (5 семестр)	2.1 Изучение литературы 2.2 Выбор метода решения задачи 2.3 Решение поставленной задачи	10 ч. 10 ч. 40 ч.	самоконтроль обучающегося, текущий контроль руководителя практики
3	Отчетный этап (5 семестр)	Оформление отчета в соответствии с нормативными документами. Защита отчета	10 ч.	контроль в форме зачета
4	Подготовительно-организационный этап (6 семестр)	1.1 Получение задания на практику (5 семестр).	1 ч.	контроль руководителя практики на собеседовании
5	Основной этап (6 семестр)	2.1 Изучение литературы 2.2 Выбор метода решения задачи 2.3 Решение поставленной задачи	5 ч. 5 ч. 18 ч.	самоконтроль обучающегося, текущий контроль руководителя практики
6	Отчетный этап (6 семестр)	Оформление отчета в соответствии с нормативными документами. Защита отчета	7 ч.	контроль в форме зачета
7	Подготовительно-организационный этап (7 семестр)	1.1 Получение задания на практику (5 семестр).	1 ч.	контроль руководителя практики на собеседовании
8	Основной этап (7 семестр)	2.1 Изучение литературы 2.2 Выбор метода решения задачи 2.3 Решение поставленной задачи	5 ч. 5 ч. 18 ч.	самоконтроль обучающегося, текущий контроль руководителя практики
9	Отчетный этап (7 семестр)	Оформление отчета в соответствии с нормативными документами. Защита отчета	7 ч.	контроль в форме зачета
10	Подготовительно-организационный этап (8 семестр)	1.1 Получение задания на практику (5 семестр).	1 ч.	контроль руководителя практики на собеседовании
11	Основной этап	2.1 Изучение литературы	5 ч.	самоконтроль

	(8 семестр)	2.2 Выбор метода решения задачи 2.3 Решение поставленной задачи	5 ч. 18 ч.	обучающегося, текущий контроль руководителя практики
12	Отчетный этап (8 семестр)	Оформление отчета в соответствии с нормативными документами. Защита отчета	7 ч.	контроль в форме зачета

5 Формы отчётности по практике

Зачет в каждом из 4-х семестров прохождения практики. Аттестация студента производится руководителем практики на основании выполнения задания на практику и защиты отчета по практике. Отчет должен включать в себя постановку задачи, описание методов ее решения и полученный результат. Отчет оформляется в соответствии с нормативными документами СФУ (СТУ 7.5–07–2021).

6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Для формирования ФОС по практике используются следующие виды оценочных средств:

- собеседование на консультации;
- отчет по практике;
- защита отчета.

Фонд оценочных средств приведен в приложении к настоящей Программе.

7 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

1. СТУ 7.5–07–2021 «Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности»;
2. списки литературы специальных учебных дисциплин «Информационные технологии в образовании», «Математическое моделирование в механике деформируемых сред», «Вычислительная механика деформируемых сред», «Вычислительная аэрогидродинамика», «Распознавание образов», «Интеллектуальные системы», читаю-

щихся выпускающей кафедрой. Данные списки представлены в рабочих программах соответствующих дисциплин.

8 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Для оформления отчета используется текстовый редактор «Microsoft Office 2007» или система компьютерной верстки LaTeX.

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для проведения консультаций требуется учебная аудитория, оборудованная мебелью и меловой или маркерной доской. Для оформления отчета используются компьютерный классы с необходимым программным обеспечением.

Освоение практики инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

Программа практики составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.01 – Математика и компьютерные науки.

Разработчики

Шайдуров В.В., д-р физ.-мат. наук, профессор

Клунникова М.М., доцент



Two handwritten signatures in blue ink are shown, each on a horizontal line. The top signature is for V.V. Shaidurov and the bottom one is for M.M. Klunnikova.

Программа принята на заседании базовой кафедры вычислительных и информационных технологий от «27» марта 2022 года, протокол № 3

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий базовой кафедрой
вычислительных и информационных
технологий

Шайдуров В.В. 

«27» марта 2022 г.

Программа производственной практики

Научно-исследовательская практика

Направление 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Профиль: 02.03.01.31 Математическое и компьютерное моделирование

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Красноярск 2022

1 Общая характеристика практики

1.1 Вид практики – производственная практика.

1.2 Тип практики – научно-исследовательская практика. Практика проводится как самостоятельная научно-исследовательская проектная работа студентов. Целью проведения практики является закрепление и систематизация знаний, полученных студентами в ходе изучения дисциплин по выбору, читающихся выпускающей базовой кафедрой вычислительных и информационных технологий, а также формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской работы. Данная практика является начальным этапом в подготовке к написанию выпускной квалификационной работы.

В процессе прохождения практики перед студентом ставятся следующие задачи:

- самостоятельно проводить поиск и анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи;
- уметь использовать методы математического и алгоритмического моделирования в анализе и решении прикладных задач в разных предметных областях;
- уметь представить и обосновать результаты проведенной работы в виде отчета, оформленного в соответствии со стандартами.

1.3 Способ проведения – стационарная, выездная.

Практика, как правило, проводится на базе кафедр института математики и фундаментальной информатики Сибирского федерального университета.

При определении мест прохождения практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами учитываются рекомендации, содержащиеся в заключении психолого-медико-педагогической комиссии, или рекомендации медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

1.4 Форма проведения – непрерывно: путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени (2 2/3 недели после окончания экзаменационной сессии 6-го семестра 3-го курса). Защита отчета по практике проводится в течение 7 семестра 4-го курса. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья практика может быть проведена в дистанционной форме с использованием электронного курса на базе СДО Moodle.

2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования

В ходе прохождения практики у студентов формируются следующие компетенции:

Универсальные компетенции (УК)	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Осуществляет поиск, анализ информации для решения поставленной задачи УК-1.2 Осуществляет критический анализ и синтез информации для решения поставленной задачи. УК-1.3 Применяет системный подход для решения поставленных задач.
	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач. УК-2.2 Способен выбирать действующие правовые нормы в рамках поставленных задач УК-2.3 Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений УК-2.4 Способен разработать план мероприятий, направленных на достижение поставленной цели
	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Понимает и определяет эффективность использования стратегии сотрудничества УК-3.2 Учитывает в совместной деятельности особенности поведения и общения разных людей УК-3.3 Сотрудничает с другими членами для достижения поставленной цели
	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Выбирает на государственном и иностранном (ых) языке (ах) коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами. УК-4.2 Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (ых) языке (ах) УК-4.3 Демонстрирует владение основами

		речевого этикета и профессиональной коммуникации на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах)
	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Эффективно планирует собственное время
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	ОПК-2 Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности.	ОПК-2.1 Проводит под научным руководством исследование на основе существующих методов в области математики и компьютерных наук.
	ОПК-3 Способен самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты	ОПК-3.1. Представляет научные результаты на учебных семинарах ОПК-3.2. Составляет научные документы и отчеты.

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки и умения:

- систематизация и углубление теоретических знаний в определенной научной области;
- расширение научного кругозора студента
- овладение методикой исследования, обобщения и логического изложения материала.

3 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

Выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности научно-исследовательского типа и производственно-технологического типа. Данная практика в основном направлена на подготовку к решению задач научно-исследовательского типа.

Практика входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 2 учебного плана.

Практика базируется на дисциплинах по выбору, выпускающей базовой кафедрой вычислительных и информационных технологий. Знания и навыки, приобретенные в ходе прохождения практики необходимы для даль-

нейшего успешного прохождения преддипломной практики и написания выпускной квалификационной работы.

4 Объём практики, ее продолжительность и содержание

Объем практики: 4 з.е. (144 часа)

Продолжительность: 2 2/3 недели

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		Формы контроля
1	Подготовительно- организационный этап	1.1 Получение задания на практику.	2 ч.	контроль руководителя практики на собеседовании
2	Основной этап	2.1 Изучение литературы 2.2 Выбор метода решения задачи 2.3 Решение поставленной задачи	10 ч. 10 ч. 110 ч.	самоконтроль обучающегося, текущий контроль руководителя практики
3	Отчетный этап	Оформление отчета в соответствии с нормативными документами	10 ч.	самоконтроль обучающегося, текущий контроль руководителя практики
4	Заключительный этап	Защита отчета	2 ч.	итоговый контроль в форме зачета

5 Формы отчётности по практике

По итогам прохождения практики студент оформляет отчет, включающий в себя постановку задачи, описание методов ее решения и полученный результат. Все математические рассуждения должны сопровождаться подробными доказательствами.

Отчет оформляется в соответствии с нормативными документами СФУ (СТУ 7.5–07–2021).

6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Для формирования ФОС по практике используются следующие виды оценочных средств:

- собеседование на консультации;
- отчет по практике;
- защита отчета.

Фонд оценочных средств приведен в приложении к настоящей Программе.

7 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

1. СТУ 7.5–07–2021 «Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности»;
2. списки литературы учебных дисциплин, входящих в блок дисциплин по выбору Б1.В.ДВ.9 «Математическое моделирование в механике деформируемых сред», «Информационные технологии в образовании». Данные списки представлены в рабочих программах соответствующих дисциплин.

8 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Для оформления отчета используется текстовый редактор «Microsoft Office 2007» или система компьютерной верстки LaTeX.

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для проведения консультаций требуется учебная аудитория, оборудованная мебелью и меловой или маркерной доской. Для оформления отчета используются компьютерный классы с необходимым программным обеспечением.

Освоение практики инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

Программа практики составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.01 – Математика и компьютерные науки.

Разработчики

Шайдуров В.В., д-р физ.-мат. наук, профессор

Клунникова М.М., доцент

Two handwritten signatures in blue ink. The top signature is for V.V. Shaidurov and the bottom signature is for M.M. Klunnikova. Each signature is written above a horizontal line.

Программа принята на заседании базовой кафедры вычислительных и информационных технологий от «27» марта 2022 года, протокол № 3

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий базовой кафедрой
вычислительных и информационных
технологий

Шайдунов В.В. 

«27» марта 2022 г.

Программа производственной практики

Преддипломная практика

Направление 02.03.01 Математика и компьютерные науки
Профиль: 02.03.01.31 Математическое и компьютерное моделирование
Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Красноярск 2022

1 Общая характеристика практики

1.1 Вид практики – производственная практика.

1.2 Тип практики – преддипломная.

Преддипломная практика проводится непосредственно перед государственной итоговой аттестацией. Целями преддипломной практики являются написание выпускной квалификационной работы, закрепление и систематизация знаний, полученных студентами в ходе изучения дисциплин по выбору, читающихся выпускающей кафедрой, а также формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской работы.

Основными задачами преддипломной практики являются:

- расширение, систематизация и закрепление теоретических знаний по изученным математическим дисциплинам;
- обобщение и анализ практического и теоретического материала, необходимого для подготовки и написания выпускной квалификационной работы;
- овладение навыками научно -исследовательской работы в области прикладной математики и информатики;
- овладение способами организации и планирования научно-исследовательской работы, знаниями по оформлению результатов научно-исследовательской деятельности в форме выпускной квалификационной работы;

1.3 Способ проведения – стационарная.

Практика проводится на базе кафедр института математики и фундаментальной информатики Сибирского федерального университета.

При определении мест прохождения практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами учитываются рекомендации, содержащиеся в заключении психолого-медико-педагогической комиссии, или рекомендации медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

1.4 Форма проведения – непрерывно: путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени (1 1/3 недели после окончания экзаменационной сессии 8-го семестра 4-го курса). Защита отчета по практике проводится непосредственно после окончания практики. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья практика может быть проведена в дистанционной форме с использованием электронного курса на базе СДО Moodle.

2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования

В ходе прохождения практики у студентов формируются следующие компетенции:

Универсальные компетенции (УК)	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Осуществляет поиск, анализ информации для решения поставленной задачи УК-1.2 Осуществляет критический анализ и синтез информации для решения поставленной задачи. УК-1.3 Применяет системный подход для решения поставленных задач.
	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач. УК-2.2 Способен выбирать действующие правовые нормы в рамках поставленных задач УК-2.3 Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений УК-2.4 Способен разработать план мероприятий, направленных на достижение поставленной цели
	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Понимает и определяет эффективность использования стратегии сотрудничества УК-3.2 Учитывает в совместной деятельности особенности поведения и общения разных людей УК-3.3 Сотрудничает с другими членами для достижения поставленной цели
	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Выбирает на государственном и иностранном (ых) языке (ах) коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами. УК-4.2 Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (ых) языке (ах) УК-4.3 Демонстрирует владение основами

		речевого этикета и профессиональной коммуникации на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах)
	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Эффективно планирует собственное время УК-6.2 Определяет цели собственной деятельности, планирует карьеру с учетом собственных ресурсов, внешних условий и средств
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	ОПК-2 Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности.	ОПК-2.1 Проводит под научным руководством исследование на основе существующих методов в области математики и компьютерных наук.
	ОПК-3 Способен самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты	ОПК-3.1. Представляет научные результаты на учебных семинарах ОПК-3.2. Составляет научные документы и отчеты.
	ОПК-5 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-5.1 Использует электронные библиотечные системы, национальные и международные базы данных для поиска необходимой научной литературы ОПК-5.2 Применяет современное программное обеспечение для решения различных задач профессиональной деятельности. ОПК-5.3 Применяет на практике базовые знания в области информационной безопасности.
	ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического использования	ОПК-6.1 Разрабатывает алгоритмы решения прикладных задач с использованием математических и аналитических методов ОПК-6.2 Реализует алгоритмы с использованием современных средств разработки прикладного программного обеспечения. ОПК-6.3 Применяет на практике знания основных положений и концепций прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров.
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен применять в научно-исследовательской	ПК-1.1 Применяет теоретические и практические знания математических и естественных наук, основ

(ПК)	деятельности базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий	программирования и информационных технологий при проведении исследований в конкретной области профессиональной деятельности ПК-1.2 Решает научные задачи в соответствии с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой.
	ПК-2 Способен использовать современные методы разработки и реализации алгоритмов на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования	ПК-2.1. Применяет знания современных методов разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования при решении конкретных задач. ПК-2.2. Разрабатывает и реализовывает алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.
	ПК-3 Способен создавать и исследовать математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники	ПК-3.1 Выписывает математические постановки классических моделей, применяемых в естественных науках, промышленности и бизнесе. ПК-3.2 Исследует и анализирует математические модели, применяемые в естественных науках, промышленности и бизнесе. ПК-3.3 Применяет языки программирования и пакеты прикладных программ для проведения математического моделирования при помощи компьютерной техники.
Общеуниверситетские компетенции (ОУК)	ОУК-1 Способен использовать в различных сферах жизни и профессиональной деятельности критерии оценки соблюдения принципов ESG; действовать в направлении коллективного благополучия, преодоления системных кризисов и глобальных вызовов.	ОУК-1.3. Применяет в профессиональной деятельности знания для конструктивных действий в направлении коллективного благополучия, преодоления системных кризисов и глобальных вызовов.

В результате прохождения практики обучающийся должен:

знать:

— методы научных исследований.

уметь:

- использовать современные информационно-коммуникационные технологии для сбора, обработки и анализа информации;
- формулировать и решать задачи, поставленные в выпускной квалификационной работе;
- анализировать и систематизировать информацию по проблемам, связанным с тематикой выпускной квалификационной работы;

владеть:

- понятийным аппаратом специальных дисциплин, читающихся выпускающей кафедрой;
- инструментальными средствами для решения задач, поставленных в выпускной квалификационной работе.

3 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования

Выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности научно-исследовательского типа и производственно-технологического типа. Данная практика в основном направлена на подготовку к решению задач научно-исследовательского типа.

Преддипломная практика как часть основной образовательной программы является завершающим этапом обучения и проводится после освоения, студентами программы теоретического и практического обучения.

Практика базируется на дисциплинах по выбору, входящих в блоки Б1.В.ДВ.3 – Б1.В.ДВ.6 (дисциплины «Информационные технологии в образовании», «Математическое моделирование в механике деформируемых сред», «Вычислительная механика деформируемых сред», «Вычислительная аэрогидродинамика», «Распознавание образов», «Интеллектуальные системы»). Знания и навыки, приобретенные в ходе прохождения практики необходимы для написания выпускной квалификационной работы.

4 Объём практики, ее продолжительность и содержание

Объем практики: 2 з.е. (72 часа)

Продолжительность: 1 1/3 недели

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		Формы контроля
1	Подготовительно-организационный этап	Выбор варианта индивидуального задания на практику, согласование с руководителем практики	2 ч.	контроль руководителя практики на собеседовании

2	Основной этап	2.1 Изучение литературы 2.2 Выбор метода решения задачи 2.3 Решение поставленной задачи	10 ч. 5 ч. 43 ч.	самоконтроль обучающегося, текущий контроль руководителя практики
3	Отчетный этап	Оформление отчета в соответствии с нормативными документами	10 ч.	самоконтроль обучающегося, текущий контроль руководителя практики
4	Заключительный этап	Защита отчета	2 ч.	итоговый контроль в форме зачета

5 Формы отчётности по практике

По итогам прохождения практики студент оформляет отчет, включающий в себя постановку задачи, описание методов ее решения и полученный результат. Все математические рассуждения должны сопровождаться подробными доказательствами.

Отчет оформляется в соответствии с нормативными документами СФУ (СТУ 7.5–07–2021).

6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Для формирования ФОС по практике используются следующие виды оценочных средств:

- собеседование на консультации;
- отчет по практике;
- защита отчета.

Фонд оценочных средств приведен в приложении к настоящей Программе.

7 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

1. СТУ 7.5–07–2021 «Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности»;

2. списки литературы специальных учебных дисциплин «Информационные технологии в образовании», «Математическое моделирование в механике деформируемых сред», «Вычислительная механика деформируемых сред», «Вычислительная аэрогидродинамика», «Распознавание образов», «Интеллектуальные системы», читающихся выпускающей кафедрой. Данные списки представлены в рабочих программах соответствующих дисциплин.

8 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Для оформления отчета используется текстовый редактор «Microsoft word» или система компьютерной верстки LaTeX.

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для проведения консультаций требуется учебная аудитория, оборудованная мебелью и меловой или маркерной доской. Для оформления отчета используются компьютерный классы с необходимым программным обеспечением.

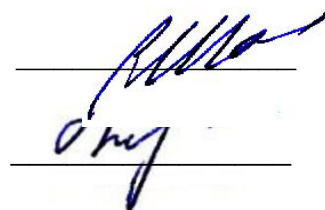
Освоение практики инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

Программа практики составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.01 – Математика и компьютерные науки.

Разработчики

Шайдуров В.В., д-р физ.-мат. наук, профессор

Клунникова М.М., доцент



Программа принята на заседании базовой кафедры вычислительных и информационных технологий от «27» марта 2022 года, протокол № 3