

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.



«20» марта 2019 г.

## **Программа учебной практики**

**Технологическая (проектно-технологическая) практика**

Направление 01.03.01 Математика

Профиль: 01.03.01.31 Математический анализ, алгебра и логика

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Красноярск 2019

## **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. Целью проведения практики является закрепление и систематизация знаний, полученных студентами на 1-м курсе в предметных областях программирования и математики, формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской работы, получение индивидуального опыта моделирования и проектирования, важного для будущей профессиональной деятельности.

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;
- освоить методы и средства визуализации результатов моделирования;
- приобрести практические навыки программирования в выбранной программно-инструментальной среде;
- 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, 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 ин-

дивидуальной 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.

При реализации практики используется ЭОК «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=14959>.

## **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-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-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах 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
Профессиональные компетенции (ПК)	ПК-1 Способен применять базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий при проведении исследования в конкретной области профессиональной деятельности

### **3 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования**

Практика предусмотрена учебным планом направления подготовки 01.03.01 – Математика в блоке Б2 (часть, формируемая участниками образовательных отношений).

Выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности научно-исследовательского типа. 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», «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	Выбор варианта индивидуального проекта, согласование с руководителем практики	2 ч. контроль руководителя практики на собеседовании

				или электронном курсе
2	Концептуальный этап	2.1 Изучение и анализ источников информации в соответствии с вариантом задания 2.2 Разработка концептуальной модели	16 ч.	самоконтроль обучающегося, текущий контроль руководителя практики
3	Технологический этап	3.1 Разработка алгоритма 3.2 Программирование и отладка 3.3 Тестирование программного продукта	114 ч.	самоконтроль обучающегося, текущий контроль руководителя практики
4	Отчетный этап	Составление отчета в соответствии с нормативными документами	10 ч.	самоконтроль 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).

## 6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Для формирования ФОС по практике используются следующие виды оценочных средств:

- собеседование на консультации;
- отчет по практике;
- программный продукт;
- защита индивидуального проекта.

Фонд оценочных средств приведен в Приложении А Программы практики.

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

### **7.1 Основная литература**

1. Павловская, Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня [Текст]: учебник для студентов вузов по направлению «Информатика и вычислительная техника» / Т. А. Павловская. – Санкт-Петербург; Харьков; Минск : Питер, 2008. – 460 с.: табл. – (Учебник для вузов. Издательская программа «300 лучших учебников для высшей школы в честь 300-летия Санкт-Петербурга»). – Список лит.: с.383.; Алф.указ.: с.450-460. – ISBN 978-5-947235-68-5. В библиотеке СФУ 47 экз.
2. Баранов, С. Н. Программирование на языке С++ [Текст]: учебное пособие / С. Н. Баранов, И. В. Баранова; Сиб. федер. ун-т. – Красноярск: СФУ, 2010. – 111 с. – Библиогр.: с.110. – ISBN 978-5-7638-2050-8. В библиотеке СФУ 73 экз. Режим доступа: <http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/b32/i-818491.pdf>
3. Информатика и программирование [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие [для практ. и лаб. работ для студентов спец. 010501.65 «Прикладная математика и информатика», 010101.65 «Математика»] / Сиб. федерал. ун-т; сост. И. В. Баранова, С.Н. Баранов, И.В. Баженова, С.Г. Толкач. – Электрон. текстовые дан. (PDF, 780 Кб). – Красноярск: СФУ, 2012. – 114 с. – Загл. с титул. экрана. – Библиогр.: с. 113. Режим доступа: <http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/u004/i-512307.pdf>
4. Подбельский, В. В. Программирование на языке Си [Текст]: учебное пособие для вузов по направлениям «Прикладная математика и информатика», «Информатика и вычислительная техника», специальностям «Прикладная математика», «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети управления» / В. В. Подбельский, С. С. Фомин. – 2-е изд., доп. – Москва: Финансы и статистика, 2009. – 600 с. : ил., табл. – Библиогр.: с. 577; Указатели: с. 578-593. – ISBN 978-5-279-02180-2. В библиотеке СФУ 4 экз.
5. Крылов, Е. В. Техника разработки программ [Текст]: учебник для студентов вузов: в 2-х кн. / Е. В. Крылов, В. А. Острейковский, Н. Г. Типикин. –

Москва: Высшая школа, 2007 – 2008. – (Информатика и вычислительная техника). – ISBN 978-5-06-005523-8. В библиотеке СФУ 7 экз.

6. Гома, Х. UML. Проектирование систем реального времени, параллельных и распределенных приложений [Текст] = Designing Concurrent, Distributed, and Real-Time Applications with UML / Х. Гома; предисл.: П. Фримен, Б. Селлик. – Москва: ДМК-Пресс, 2014. – 698 с. – (Объектно-ориентированные технологии в программировании). – Библиогр.: с. 675-683. – ISBN 978-5-97060-091-7. В библиотеке СФУ 10 экз.

7. Пайлон, Д. UML 2 для программистов [Текст]: пер. с англ. / Д. Пайлон, Н. Питмен. – Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2012. – 236 с. : ил. – Пер. изд.: UML 2.0 in a nutshell / D. Pitone, N. Pitman. – 1000 экз.. – ISBN 978-5-459-01684. В библиотеке СФУ 5 экз.

8. Проектирование информационных систем [Текст]: учебник и практикум для академического бакалавриата по инженерно-техническим направлениям и специальностям / Финанс. ун-т при правительстве РФ ; под общ. ред. Д. В. Чистов. – Москва: Юрайт, 2017. – 258 с.: рис., табл. – (Бакалавр. Академический курс). – Библиогр.: с. 257-258. - ISBN 978-5-534-00492-2. В библиотеке СФУ 2 экз.

9. СТО 4.2-07-2014 Стандарт организации «Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности» [Электронный ресурс]. Дата принятия 3 декабря 2013 года. – Режим доступа: <http://about.sfu-kras.ru/node/8127>

## **7.2 Дополнительная литература**

1. Иванова, Г. С. Программирование [Текст]: учебник для вузов по направлению 230100 «Информатика и вычислительная техника» / Г. С. Иванова. – 3-е изд., стер. – Москва: КноРус, 2014. – 426 с.: ил. – (Бакалавриат). – Библиогр.: с. 426. – 700 экз.. – ISBN 978-5-406-03447-7. В библиотеке СФУ 1 экз.

2. Сеницын, С. В. Программирование на языке высокого уровня [Текст]: учебник для студентов вузов / С. В. Сеницын, А. С. Михайлов, О. И. Хлытчиев. – Москва: Академия, 2010. – 400 с.: ил. – (Высшее

профессиональное образование. Информатика). – Библиогр.: с. 385-388. – ISBN 978-5-7695-6673-8. В библиотеке СФУ 5 экз.

3. Лафоре, Р. Объектно-ориентированное программирование в C++ [Текст] / Р. Лафоре; пер. с англ.: А. Кузнецов, М. Назаров, В. Шрага. – 4-е изд. – Москва: Питер, 2014. – 923 с. – (Классика Computer Science). – ISBN 978-5-496-00353-7. В библиотеке СФУ 3 экз.

4. Дейтел, Харви М. Как программировать на C++ [Текст] = C++ How to Program: перевод с английского / Х. М. Дейтел, П. Д. Дейтел. – 4-изд. – Москва; New Jersey : БИНОМ: Prentice Hall, 2005. – 1244 с.: табл. – ISBN 5-9518011-5-X. Загл. обл.: Как программировать на C++. Введение в Web-программирование с CGI и объектно-ориентированное проектирование с использованием UML. В библиотеке СФУ 1 экз.

5. Фаулер, М. UML. Основы: краткое рук. по стандартному языку объектного моделирования / М. Фаулер; пер. с англ. Петухова. – 3-е изд. – Санкт-Петербург : Символ-Плюс, 2008. – 192 с.: табл., ил. – ISBN 5-93286-060-X. – ISBN 978-5-93286-060-1. В библиотеке СФУ 5 экз.

6. Шилдт, Г. C++ [Текст]: базовый курс: [пер. с англ.] / Г. Шилдт. – 3-е изд. – Москва [и др.]: Вильямс, 2005. – 620 с.: ил. – Предм. указ.: с. 610-620. – Пер. изд.: C++ / H. Schildt. – ISBN 5-8459-0768-3. В библиотеке СФУ 1 экз.

7. Страуструп, Б. Дизайн и эволюция C++ [Текст] = The Design and Evolution of C++ : пер. с англ. / Б. Страуструп. – Санкт-Петербург: Питер; Москва: ДМК Пресс: Addison-Wesley, 2006. – 444 с.: ил. – (Классика Computer Science). – Алф. указ.: с.431-444. – ISBN 0-201-54330-3 (в пер.). - ISBN 5-469-01217-4. В библиотеке СФУ 1 экз.

8. Павловская, Т. А. C/C++ программирование на языке высокого уровня. Структурное программирование [Текст]: [практикум]: учебное пособие для вузов по направлению «Информатика и вычислительная техника» / Т. А. Павловская, Ю. А. Щупак. – Санкт-Петербург : Питер, 2003. – 238 с.: табл. – (Учебник для вузов). – Алф. указ.: с.236-238. – ISBN 5-947234-47-5. Содерж. на обл.: сочетание теоретических сведений и практических занятий; примеры



программ на C++ в соответствии со стандартом ISO/IEC 14882. В библиотеке СФУ 1 экз.

9. Иванова, Г. С. Технология программирования [Текст]: Учеб. для вузов / Г.С. Иванова. – Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. – 319 с. – (Информатика в техническом университете). – Библиогр.: с.315-317. –Предм. указ.: с. 318-319. – ISBN 5-7038-2077-4. В библиотеке СФУ 1 экз.

### **7.3 Ресурсы сети Интернет**

1. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» [Электронный образовательный ресурс] / URL: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=14959>. Доступ по учетной записи СФУ.
2. Программирование (1 курс, лектор Баранова И.В.) [Электронный образовательный ресурс] / URL: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=2722> Доступ по учетной записи СФУ.
3. Программирование (2 семестр, лектор Кучунова Е.В.) [Электронный образовательный ресурс] URL: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=2252> Доступ по учетной записи СФУ.
4. Программирование (преп. Баженова И.В.) [Электронный образовательный ресурс] URL: <http://study.sfu-kras.ru/course/view.php?id=557> Доступ по учетной записи СФУ.
5. Введение в визуальное моделирование на языке UML [Электронный образовательный ресурс] URL: <http://study.sfu-kras.ru/course/view.php?id=881> Доступ по учетной записи СФУ.
6. Кознов, Д. Визуальное моделирование: теория и практика [Электронный ресурс] – Интернет-университет Информационных Технологий (ИНТУИТ) URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/1041/218/info>
7. Седжвик, Р. Алгоритмы на C++ [Электронный ресурс] – Интернет-университет Информационных Технологий (ИНТУИТ) URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/12181/1174/info>

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

1. Для проведения практики необходим пакет «Microsoft Visual Studio 2012» (установлен в компьютерных классах СФУ). При необходимости студенты могут выполнить программную реализацию задания на языке C++ с использованием других версий компилятора и других компиляторов (в том числе, свободного программного обеспечения).
2. Для оформления отчета используется ППП «Microsoft Office 2007» (имеется в компьютерных классах) 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 составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.01 – Математика.

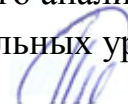
Разработчики:

Баженова И.В., канд. пед. наук, доцент

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized cursive letters, positioned above a horizontal line.

Программа принята на заседании базовой кафедры вычислительных и информационных технологий от «20» марта 2019 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  
Белов Ю. Я. 

«02» апреля 2019 г.

## **Программа учебной практики**

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

Направление 01.03.01 Математика  
Профиль: 01.03.01.31 Математический анализ, алгебра и логика  
Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Красноярск 2019

## **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, кафедра 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-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-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах 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
Профессиональные компетенции (ПК)	ПК-1 Способен применять базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий при проведении исследования в конкретной области профессиональной деятельности
	ПК-2 Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности

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**

Практика предусмотрена учебным планом направления подготовки 01.03.01 – Математика в блоке Б2 (часть, формируемая участниками образовательных отношений).

Выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности научно-исследовательского типа. В ходе практики студенты получают первичные навыки научно-исследовательской работы.

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**

Объем 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 (СТО 4.2–07–2014).

## **6 Фонд оценочных средств 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 01.03.01 – Математика.

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 «2» апреля 2019 года, протокол № 8

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

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой теории  
функций  
Цих А.К. 

«21» марта 2019 г.

## **Программа производственной практики**

**Научно-исследовательская работа**

Направление 01.03.01 Математика

Профиль: 01.03.01.31 Математический анализ, алгебра и логика

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Красноярск 2019

## **1 Общая характеристика практики**

1.1 Вид практики – производственная практика.

1.2 Тип практики – научно-исследовательская работа. Целью проведения практики является закрепление и систематизация знаний, полученных студентами в ходе изучения дисциплин по выбору, читающихся выпускающей кафедрой, 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-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-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах 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
Профессиональные компетенции (ПК)	ПК-1 Способен применять базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий при проведении исследования в конкретной области профессиональной деятельности
	ПК-2 Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности

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

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

Выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности научно-исследовательского типа. В ходе практики студенты получают навыки научно-исследовательской работы, которые необходимы для дальнейшего успешного прохождения преддипломной практики и написания выпускной квалификационной работы.

Практика базируется на дисциплинах по выбору, читаемых выпускающей кафедрой.

### 4 Объём практики, ее продолжительность и содержание

Объём 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 (СТО 4.2–07–2014).

## **6 Фонд оценочных средств 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. СТО 4.2-07-2014 «Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности»;
2. Списки литературы учебных дисциплин «Элементы топологии и комплексного анализа», «Геометрическая теория функций комплексного переменного», «Криптография», «Общая теория алгебраических систем». 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 01.03.01 – Математика.

Разработчики

Цих А.К., д-р физ.-мат. наук, профессор



Бушуева Н.А., канд. физ.-мат. наук, доцент



Знаменская О. В. канд. физ.-мат. наук, доцент



Левчук В.М., д-р физ.-мат. наук, профессор



Нужин Я.Н., д-р физ.-мат. наук, профессор




Программа принята на заседании кафедры теории функций, протокол № 9 от 12 марта 2019 г.

Программа принята на заседании кафедры алгебры и математической логики, протокол № 6 от 21 марта 2019 г.



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

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой теории  
функций  
Цих А.К. 

«21» марта 2019 г.

# **Программа производственной практики**

## **Преддипломная практика**

Направление 01.03.01 Математика  
Профиль: 01.03.01.31 Математический анализ, алгебра и логика  
Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Красноярск 2019

## **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 преддипломная 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-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-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах 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
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности
	ОПК-3 Способен использовать в педагогической деятельности научные знания в сфере математики и информатики
	ОПК-4 Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
Профессиональные компетенции (ПК)	ПК-1 Способен применять базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий при проведении исследования в конкретной области профессиональной деятельности
	ПК-2 Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности

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**

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

Выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности научно-исследовательского типа. В ходе практики студенты закрепляют навыки научно-исследовательской работы, оформления научного текста и его представления.

Практика базируется на дисциплинах по выбору, входящих в блоки Б1.В.ДВ.6 – Б1.В.ДВ.8 (Геометрическая теория функций комплексного переменного, Теория функций многих комплексных переменных, Интегрирование на многообразиях, Общая теория алгебраических систем, Алгебраические системы с дополнительной структурой, Формальные системы в логике и алгебре). Знания и навыки, приобретенные в ходе прохождения практики необходимы для написания выпускной квалификационной работы.

### **4 Объём практики, ее продолжительность и содержание**

Объём 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 (СТО 4.2–07–2014).

### **6 Фонд оценочных средств 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. СТО 4.2-07-2014 «Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности»;
2. списки литературы специальных учебных Геометрическая теория функций комплексного переменного, Теория функций многих комплексных переменных, Интегрирование на многообразиях, Общая теория алгебраических систем, Алгебраические системы с дополнительной структурой, Формальные системы в логике и алгебре, 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 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 01.03.01 – Математика.

Разработчики

Цих А.К., д-р физ.-мат. наук, профессор



Бушуева Н.А., канд. физ.-мат. наук, доцент



Знаменская О. В. канд. физ.-мат. наук, доцент



Левчук В.М., д-р физ.-мат. наук, профессор



Нужин Я.Н., д-р физ.-мат. наук, профессор



Программа принята на заседании кафедры теории функций, протокол № 9 от 12 марта 2019 г.

Программа принята на заседании кафедры алгебры и математической логики, протокол № 6 от 21 марта 2019 г.