

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий базовой кафедрой  
математического моделирования и  
процессов управления  
Андреев В.К.



«27» марта 2019 г.

## **Программа учебной практики**

### **Технологическая (проектно-технологическая) практика**

Направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Профиль: 01.04.02.01 Математическое моделирования

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Красноярск 2019

## **1 Общая характеристика практики**

1.1. Вид практики: учебная практика.

1.2. Тип практики: технологическая (проектно-технологическая) практика.

1.3. Способ проведения: стационарная; выездная.

Практика проводится в форме научного исследования в рамках поставленной научным руководителем исследовательской задачи, связанной с решением современных теоретических и прикладных задач в области математического моделирования.

Практика может осуществляться на базе кафедр Института математики и фундаментальной информатики Сибирского федерального университета, в научных подразделениях вуза, а также на договорных началах в государственных, муниципальных, общественных, коммерческих и некоммерческих организациях, предприятиях и учреждениях, осуществляющих научно-исследовательскую деятельность, на которых возможно изучение и сбор материалов, связанных с подготовкой магистерской диссертации.

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

1.4. Форма проведения практики: непрерывно – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения всех видов практик.

Практика включает выполнение некоторых этапов (преимущественно практической направленности) магистерской диссертации. Руководство практикой осуществляет научный руководитель магистранта.

Формы проведения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут быть установлены с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

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

Целью практики является формирование у магистрантов универсальных, личностных и профессиональных компетенций, направленных на закрепление и углубление теоретической подготовки, овладение умениями и навыками самостоятельно ставить задачи, анализировать полученные результаты и делать выводы, приобретение и развитие навыков ведения научно-исследовательской работы.

Задачами практики являются

- овладение и получение магистрантом профессионального опыта;
- проверка готовности будущего специалиста к самостоятельной трудовой деятельности;
- формирование комплексного представления о специфике деятельности научного работника по направлению «Прикладная математика и информатика»;
- систематизация знаний, полученных при изучении специальных дисциплин;
- сбор необходимых материалов для практики;
- приобретение навыков, умений и знаний планирования, подготовки, организации научно-производственной работы.

Планируемые результаты обучения в период практики

- 1) создание теоретической и экспериментальной базы для качественного выполнения магистерской работы и её защиты;
- 2) овладение умениями изложения полученных результатов в виде отчётов, публикаций, докладов;
- 3) формирование универсальных компетенций, общепрофессиональных компетенций и профессиональных компетенций.

Универсальные компетенции (УК)	УК-1 (способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий); УК-2 (способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла); УК-3 (способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для дости-
--------------------------------	---

	жения поставленной цели); УК-4 (способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия); УК-6 (способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки);
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	ОПК-1 (способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики); ОПК-2 (способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач); ОПК-3 (способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности); ОПК-4 (способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности);
Профессиональные компетенции (ПК)	ПК-1 (способен разрабатывать и исследовать математические модели, методы и алгоритмы по тематике проводимых исследований); ПК-2 (способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности).

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

Выпускники готовятся к решению следующих типов задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский, педагогический. Данная практика направлена на подготовку к решению научно-исследовательского типа задач профессиональной деятельности.

Технологическая (проектно-технологическая) практика входит в Блок 2 «Практика» магистерской программы 01.04.02.01 Математическое моделирование.

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

Объем практики: 6 зач. ед.

Продолжительность: 4 недели // 216 акад. часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		Формы кон- тrolя
1	Подготовительный этап	Получение задания на практику	2 час.	План практи- ки
2	Основной этап	Сбор, анализ и обоб- щение научного мате- риала по теме практи- ки	58 час.	План занятия
		Разработка методов, моделей, алгоритмов и программ	104 час.	
		Оформление результа- тов проведенного ис- следования	40 час.	Оформленные результаты исследования
3	Подготовка отчета по практике	Подготовка и защита отчета	12 час.	Зачет

## **5 Формы отчётности по практике**

В процессе выполнения практики и в ходе защиты ее результатов должно проводиться обсуждение на кафедре, позволяющее оценить уровень приобретенных знаний, умений и сформированных компетенций обучающихся. Необходимо также дать оценку компетенций, связанных с формированием профессионального мировоззрения и определенного уровня культуры.

Магистрант при прохождении практики получает от непосредственного руководителя указания, рекомендации и разъяснения по всем вопросам, связанным с организацией и прохождением практики, отчитывается о промежуточных результатах исследования.

По итогам прохождения практики обучающийся представляет научному руководителю отчет. Отчет по практике должен быть оформлен согласно тре-

бованиям СТО 4.2-07-2014 «Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности» (<http://about.sfu-kras.ru/docs>). Отчет по практике утверждается научным руководителем студента и согласуется с заведующим кафедрой.

Основная часть отчета включает введение, заключение и несколько разделов. Во введении следует сформулировать общие цели и задачи практики, конкретизировать их в соответствии с выбранным местом прохождения практики. Далее в разделах отчета необходимо дать характеристику работы, выполняемой непосредственно студентом-практикантом. Здесь же возможно привести изученные материалы, расчеты, выводы. В заключении должны быть представлены выводы в соответствии с целями и задачами практики. Отчет должен быть четким, убедительным, логически последовательным. По ходу изложения материала следует приводить необходимые схемы, формулы, графики, таблицы и расчеты. Весь графический и другой дополнительный и достаточно объемный материал (например, алгоритмы, листинг программы и т.п.) нужно расположить в конце отчета в виде приложений.

В день, назначенный руководителем практики от кафедры, студент защищает отчет и получает зачет по практике.

Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студента.

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

Перечень видов оценочных средств

- 1) Статьи и другие виды публикаций.
- 2) Отчет о практике.
- 3) Презентационный материал для выступления на научных конференциях и семинарах.

Перечень вопросов, ответы на которые необходимо отразить в отчете:

- 1) Сроки и место прохождения практики.
- 2) Подразделение, в котором проходила практика.
- 3) Обобщенное описание выполненной во время практики работы.
- 4) Какие новые знания, навыки Вы приобрели во время практики?
- 5) Общая характеристика работы учреждения и подразделения, где вы проходили практику.
- 6) Выступление с докладом на конференции и/или представление научной статьи и/или аналитического обзора.

## **7) Предложения и пожелания по организации и содержанию практики.**

Результаты практики оцениваются научным руководителем индивидуально с учетом задания на практику и требований Положения о магистерской диссертации СФУ, утвержденного 24 ноября 2014 г., протокол № 11.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

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

Список литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для выполнения задания по практике, включает в себя

1) нормативные документы, регламентирующие содержание и форму магистерской диссертации: Положение о магистерской диссертации СФУ, СТО 4.2-07-2014 «Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности» (<http://about.sfu-kras.ru/docs>);

2) списки литературы всех учебных дисциплин, входящих в ОП направления подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика, магистерской программы 01.04.02.01 – Математическое моделирование. Эти списки представлены в рабочих программах соответствующих дисциплин.

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

8.1. Перечень необходимого программного обеспечения:

- 8.1.2. Система компьютерной вёрстки TeX,
- 8.1.3. MS Office,
- 8.1.4. Adobe Acrobat Reader.

8.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

- 8.2.1. научная библиотека СФУ <http://bik.sfu-kras.ru/>;
- 8.2.1. поисковые системы: Google или Яндекс.

## **9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

Материально-техническая база включает в себя:

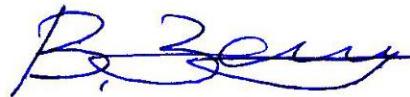
- компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде,
- учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью, техническими средствами обучения и необходимым программным обеспечением.

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 01.04.02 – Прикладная математика и информатика.

Разработчик:

Зализняк В.Е., канд. физ.-мат. наук, доцент



Программа принята на заседании базовой кафедры математического моделирования и процессов управления от «27» марта 2019 года, протокол № 6.

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий базовой кафедрой  
математического моделирования и  
процессов управления  
Андреев В.К.



«27» марта 2019 г.

## **Программа производственной практики**

### **Научно-исследовательская работа**

Направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Профиль: 01.04.02.01 Математическое моделирования

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Красноярск 2019

## **1 Общая характеристика практики**

- 1.1. Вид практики: производственная практика.
- 1.2. Тип практики: научно-исследовательская работа.
- 1.3. Способ проведения: стационарная.

Практика может проводиться на выпускающих кафедрах Института математики и фундаментальной информатики Сибирского федерального университета, а также в научных подразделениях вуза и других организациях, осуществляющих научно-исследовательскую деятельность, в которых возможно изучение и сбор материалов, связанных с подготовкой магистерской диссертации.

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

1.4. Форма проведения практики: дискретно – путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практики с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

Формы проведения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут быть установлены с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Целями научно-исследовательской работы (далее НИР) являются формирование и усиление исследовательских и творческих способностей обучающихся, развитие и совершенствование форм привлечения молодежи к научной деятельности, обеспечение единства учебного, научного, воспитательного процессов для повышения профессионального уровня подготовки обучающихся.

Основными задачами НИР являются:

- 1) обучение методологии, методике и технике рационального и эффективного поиска, добывания и использования знаний;
- 2) совершенствование и поиск новых форм интеграции системы высшего образования с наукой в рамках единой системы учебно-воспитательного процесса;
- 3) развитие навыков научно-поисковой, творческой и исследовательской деятельности в области прикладной математики и информатики, информационно-коммуникационных технологий;

4) освоение современных научных методологий, приобретение навыков работы с научной литературой в области прикладной математики и информатики, информационно-коммуникационных технологий;

5) сбор, анализ и получение научных материалов по теме магистерской диссертации.

НИР может включать в себя следующие виды работ:

- сбор и анализ научных материалов по теме магистерской диссертации;
- разработка моделей, методов, алгоритмов и программ по теме магистерской диссертации;
- выполнение и анализ вычислительных экспериментов;
- участие в профильных научных конференциях;
- подготовка публикаций по теме магистерской диссертации самостоятельно или в соавторстве с сотрудниками кафедры и научным руководителем;
- участие в научно-исследовательских грантах и проектах;
- апробация и внедрение результатов научных исследований.

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

В процессе выполнения НИР формируются следующие универсальные компетенции (УК), общепрофессиональные компетенции (ОПК), профессиональные компетенции (ПК).

Универсальные компетенции (УК)	УК-1 (способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий); УК-2 (способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла); УК-3 (способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели); УК-4 (способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия); УК-6 (способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки);
--------------------------------	--

Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	<p>ОПК-1 (способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики);</p> <p>ОПК-2 (способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач);</p> <p>ОПК-3 (способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности);</p> <p>ОПК-4 (способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности);</p>
Профессиональные компетенции (ПК)	<p>ПК-1 (способен разрабатывать и исследовать математические модели, методы и алгоритмы по тематике проводимых исследований);</p> <p>ПК-2 (способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности).</p>

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

Выпускники готовятся к решению следующих типов задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский, педагогический. Данная практика направлена на подготовку к решению научно-исследовательского типа задач профессиональной деятельности.

НИР входит в Блок 2 «Практика» Образовательной программы направления подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика по магистерской программе 01.04.02.01 Математическое моделирование и проходит в течение всего срока теоретического обучения магистранта.

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

Объем практики: 30 зач. ед. (1080 часов).

Продолжительность: практика является распределенной и выполняется одновременно с прохождением теоретического обучения в течение 4-х семестров. Распределение по семестрам:

1 семестр – 9 зач. ед. (324 час.),

2 семестр – 11 зач. ед. (396 час.),

3 семестр – 9 зач. ед. (324 час.),

4 семестр – 1 зач. ед. (36 час.)

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)	Формы кон- троля	
1	Подготовительный этап	Изучение постановки задачи. Обзор и анализ литературы, выбор ме- тода исследования	144 час.	План практи- ки
2	Основной этап	Решение поставленной задачи.	648 час.	Экспертная оценка науч- ного руково- дителя
		Подготовка и участие в профильных конфе- ренциях.	72 час.	Участие в конференциях
		Подготовка публикаций по теме магистерской диссертации.	72 час.	Публикации
		Апробация результатов научных исследований в виде доклада на научном семинаре.	72 час.	Участие в ра- боте научного семинара
3	Отчетный этап	Подготовка отчета по практике (в каждом из 4-х семестров)	72 час	Зачет в каж- дом из 4-х семестров

## **5. Формы отчётности по практике**

Зачет в каждом из 4-х семестров. Аттестация для каждого студента осуществляется индивидуально в соответствии с темой и содержанием НИР. Тема, содержание и план выполнения НИР определяются магистрантом совместно с научным руководителем. Результатами НИР магистранта являются:

- 1) научные публикации, подготовленные в рамках утвержденной темы магистерской диссертации,
- 2) выступления на научных и научно-практических конференциях,
- 3) активное участие в работе научно-исследовательского семинара кафедры Высшей и прикладной математики, действующего на регулярной основе в Институте математики и фундаментальной информатики СФУ.

Оценочные средства могут включать в себя следующие контрольные вопросы.

- 1) Укажите объект исследования.
- 2) Укажите предмет исследования.
- 3) Сформулируйте цели и задачи исследования.
- 4) Укажите зарубежных и российских ученых, работающих в Вашей проблеме.
- 5) В чем заключается отличие Вашего подхода от существующих для решения проблемы.
- 6) Какие основные методы использовались в работе для решения проблемы

По результатам НИР оформляется отчет согласно требованиям СТО 4.2-07-2014 «Система менеджмента качества».

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Для студентов с нарушением слуха оценочные средства представлены в виде контрольных вопросов и требований к оформлению отчета НИР. Преимущественно письменная проверка, организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE.

Для студентов с нарушением зрения оценочные средства представлены в виде собеседования по теме исследования. Преимущественно устная проверка (индивидуально).

Для студентов с нарушением опорно-двигательного аппарата оценочные средства представлены в виде контрольных вопросов и требований к оформлению отчета НИР. Организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, публичная защита отчетов НИР.

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

Перечень видов оценочных средств

1) Статьи и другие виды публикаций.

2) Отчет о НИР за каждый семестр.

3) Презентационный материал для выступления на научных конференциях и семинарах.

Результаты практики оцениваются научным руководителем индивидуально с учетом задания на практику и требований Положения о магистерской диссертации СФУ.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Для студентов с нарушением слуха оценочные средства представлены в виде требований к оформлению учебно-методических материалов и ЭОР. Преимущественно письменная проверка, организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE.

Для студентов с нарушением зрения оценочные средства представлены в виде собеседования по теме практики. Преимущественно устная проверка (индивидуально).

Для студентов с нарушением опорно-двигательного аппарата оценочные средства представлены в виде требований к оформлению учебно-методических материалов и ЭО. Организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, публичная защита отчетов.

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

Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Рузавин Г. И.	Методология научного познания	Москва: Издательство "ЮНИТИ-ДАНА", 2012

Дополнительная литература			
	Авторы, соста- вители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Трутнев В. М.	Графика и ТЕХ на основе пакета MFPIC: учебно-методическое пособие [для студентов, обучающихся в Институте математики]	Красноярск: СФУ, 2016

Методические разработки			
	Авторы, соста- вители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Белов Н. А.	Методические указания к выполнению магистерской диссертации: курсовые работы и проекты по направлению подготовки, научно-исследовательская работа, подготовка, оформление и защита выпускной квалификационной работы	Москва: МИСИС, 2013

При выполнении НИР и подготовке магистерской диссертации рекомендуется использовать электронные информационные ресурсы Научной библиотеки Сибирского федерального университета:

1) *Научная электронная библиотека e-library.ru* – ведущая электронная библиотека научной периодики на русском языке в мире. Предоставляет в открытом доступе более 3000 российских научных журналов. Библиотека интегрирована с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ) и информационно-аналитической системой SCIENCE INDEX. Свободный доступ.

2) *Электронная библиотека диссертаций РГБ* – содержит более 400 тыс. авторефератов и диссертаций по всем отраслям знаний на русском языке, защищенных во всех институтах России, а также в СНГ и в некоторых других странах. Преимущественно фонд состоит из диссертаций, начиная с 2002 года, но есть и более ранние (с 1998 года). Доступ по логину/паролю с компьютеров Научной библиотеки СФУ.

3) Электронная библиотека ЗАО «ИД Гребенников» – электронная библиотека научно-практических статей из 24 российских журналов. Авторизация по IP-адресам СФУ.

4) УИС Россия (Университетская информационная система, Россия) – электронная библиотека и база для исследований и учебных курсов в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии. Вход по логину/паролю с компьютеров Научной библиотеки СФУ.

5) Электронная библиотека технического ВУЗа – библиотечная база данных, предоставляющая доступ к 588 изданиям в PDF формате по физико-математическим, естественным, техническим и гуманитарным наукам. Авторизация по IP-адресам СФУ.

6) *Annual Reviews Sciences Collection* – коллекция ежегодников, выпускаемых издательством Annual Reviews Electronic Back Volume Sciences по естественным и общественным наукам. Доступен полный архив научных журналов издательства. Авторизация по IP-адресам СФУ.

7) *American Institute of Physics* (AIP) – доступ к 10 журналам Американского института физики. Авторизация по IP-адресам СФУ.

8) *Nature Publishing Group* – научные электронные журналы издательства Nature Publishing Group: Nature Materials, Nature Nanotechnology, Nature Biotechnology, Nature Chemistry. Авторизация по IP-адресам СФУ.

9) *Oxford Journals* – полнотекстовые электронные журналы издательства Oxford University Press. Тематика: гуманитарные науки, право, науки о жизни, математические и физические науки, медицина, социальные науки. Авторизация по IP-адресам СФУ.

10)AAAS – полнотекстовый журнал естественнонаучной тематики Science предлагает передовые исследования всех периодических публикаций с высоким импакт-фактором в областях науки: молекулярная и генетическая биология, физика, биология и биохимия, ботаника и зоология, астрономия и имmunология. Доступны архивы и текущая подписка. Авторизация по IP-адресам СФУ.

11) *Taylor&Francis* – электронные журналы издательства Taylor&Francis (компания Metapress). Список ресурсов насчитывает более 1000 журналов по всем областям знаний: экономика, бизнес, образование, социология, математика и др. Авторизация по IP-адресам СФУ.

12) *EBSCO Journals* (компания EBSCO Publishing) – электронные журналы по экономике, бизнесу, менеджменту, социологии, политологии, информатике, медицине и др. Более 7000 журналов. Авторизация по IP-адресам СФУ.

13) *Web of Science* (ISI) – мультидисциплинарная, реферативно-библиографическая база данных Института научной информации США (ISI), представленная на платформе Web of Knowledge компании Thompson Reuters. Свыше 9000 научных журналов. Авторизация по IP-адресам СФУ.

14) *Wiley (Blackwell)* – журналы по следующим областям: экономика и бизнес, компьютерные технологии, медицина и науки о здоровье, общественные науки, право и криминология, математика и статистика, физика, искусство и др. Более 1 млн. статей из 850 журналов. Авторизация по IP-адресам СФУ.

15) *Journal Citation Reports* (JCR) компании Thomson Reuters на платформе Web of Knowledge. JCR предоставляет данные о научных журналах, полученные на основе обработки результатов цитирования публикуемых в них статей. Авторизация по IP-адресам СФУ.

16) Общероссийский математический портал, <http://www.mathnet.ru/>.

Ссылки на эти и другие информационные ресурсы Научной библиотеки СФУ находятся по адресу: <http://bik.sfu-kras.ru/>.

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

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе (<http://bik.sfu-kras.ru>) и к электронной информационно-образовательной среде СФУ (<http://e.sfu-kras.ru>).

Каждому обучающему доступны все электронные информационные ресурсы Научной библиотеки СФУ. Возможен одновременный доступ не менее 25% обучающихся по программе магистратуры, что полностью отвечает требованиям ФГОС ВО.

Для подготовки отчета по практике используются специальные программные средства для верстки интерактивных и печатных математических текстов (система компьютерной верстки LaTeX).

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

Материально-техническая база включает в себя:

- компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде,

- учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью, техническими средствами обучения и 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 01.04.02 – Прикладная математика и информатика.

Разработчик:

Зализняк В.Е., канд. физ.-мат. наук, доцент



Программа принята на заседании базовой кафедры математического моделирования и процессов управления от «27» марта 2019 года, протокол № 6.

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий базовой кафедрой  
математического моделирования и  
процессов управления  
Андреев В.К.



«27» марта 2019 г.

## **Программа производственной практики**

### **Педагогическая практика**

Направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Профиль: 01.04.02.01 Математическое моделирования

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Красноярск 2019

## **1 Общая характеристика практики**

- 1.1. Вид практики: производственная практика.
- 1.2. Тип практики: педагогическая практика.
- 1.3. Способ проведения: стационарная.

Педагогическая практика осуществляется, как правило, 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-медицинско-педагогической комиссии, или рекомендации медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

1.4. Форма проведения практики: дискретно – путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практики с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

Практика включает проведение занятий по учебным дисциплинам, реализующимся в Институте математики и фундаментальной информатики СФУ и разработку методического обеспечения по данным дисциплинам, в том числе в виде электронных образовательных ресурсов (ЭОР). Руководство педагогической практикой осуществляет научный руководитель магистранта. Подготовка и проведение занятий осуществляется под непосредственным контролем научного руководителя.

Формы проведения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут быть установлены с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

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

Целью педагогической практики является выработка профессиональных ориентиров и собственной педагогической позиции, развитие готовности к выбору и реализации современных педагогических технологий в реальном учебном и воспитательном процессе высшего образования. Задачами практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогической) являются

- развитие коммуникативно-речевых (риторических) умений, специфики педагогического общения, особенностей коммуникативно-речевых ситуаций, характерных для профессиональной деятельности;
- развитие понимания значимости педагогических технологий и целесообразности их применения в высшем образовании;
- формулирование понимания требований к информатизации учебного процесса, электронному обучению и дистанционным образовательным технологиям;
- формирование умения вести педагогическую деятельность в условиях информатизации учебного процесса, электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Планируемые результаты обучения в период практики:

- 1) преподавание учебных дисциплин с применением современных методик и электронного обучения;
- 2) консультирование по выполнению курсовых и выпускных квалификационных работ обучающихся в образовательных организациях высшего образования и профессиональных образовательных организациях в области прикладной математики и информационных технологий;
- 3) проведение семинарских и практических занятий по общематематическим дисциплинам и информатике, а также лекционных занятий спецкурсов в соответствии с направленностью программы магистратуры;
- 4) разработка учебно-методических материалов для учебных дисциплин в соответствии с направленностью программы магистратуры;
- 5) формирование универсальных компетенций, общепрофессиональных компетенций и профессиональных компетенций.

Универсальные компетенции (УК)	УК-1 (способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий); УК-2 (способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла); УК-5 (способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия); УК-6 (способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки);
Общепрофессиона-	ОПК-4 (способен комбинировать и адаптировать су-

нальные компетенции	ществующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности),
Профессиональные компетенции	ПК-3 (способен использовать в педагогической деятельности научные знания в сфере математики и информатики)

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

Выпускники готовятся к решению следующих типов задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский, педагогический. Данная практика направлена на подготовку к решению педагогического типа задач профессиональной деятельности.

Педагогическая практика входит в Блок 2 «Практика» магистерской программы 01.04.02.01 Математическое моделирование направления подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика.

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

Объем практики: 2 зач. ед.

Продолжительность: 1 1/3 недель / 72 акад. часов.

Продолжительность: практика является распределенной и выполняется одновременно с прохождением теоретического обучения в течение третьего семестра.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)	Формы контроля	
1	Подготовительный этап	Получение задания на практику	2 час.	План практики
2	Основной этап	Подготовка к проведению занятий	8 час.	План занятия

		Подготовка учебных материалов	54 час.	Учебно-методические материалы
		Проведение занятий	4 час.	Контроль проведения занятия
3	Подготовка отчета по практике	Подготовка и защита отчета	4 час.	Зачет

## 5 Формы отчётности по практике

По итогам прохождения практики обучающийся представляет научному руководителю отчет. Отчет по практике должен быть оформлен согласно требованиям СТО 4.2-07-2014 «Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности» (<http://about.sfu-kras.ru/docs>).

Учебно-методические материалы и ЭОР, разработанные магистрантом, передаются на кафедру. Отчет по практике утверждается научным руководителем студента и согласуется с заведующим кафедрой.

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

Результаты учебной практики представлены в отчете магистранта и приложениях к нему. Фонд оценочных средств включает критерии оценки письменного текста, а также критерии оценки понимания математических доказательств и владения соответствующим математическим аппаратом. Критерии приведены в ФОС.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с нарушением слуха оценочные средства представлены в виде требований к оформлению учебно-методических материалов и ЭОР. Преимущественно письменная проверка, организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE. Для студентов с нарушением зрения оценочные средства представлены в виде собеседования по теме практики. Преимущественно устная проверка (индивидуально). Для студентов с нарушением опорно-двигательного аппарата оценочные средства представлены в виде

в виде требований к оформлению учебно-методических материалов и ЭО. Организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE.

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

7.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Симонов В. П.	Педагогика и психология высшей школы. Инновационный курс для подготовки магистров: учебное пособие	М.: ИНФРА-М; Вузовский учебник, 2016
7.2. Электронные курсы в системе e.sfu-kras.ru			
Э1	Курс: Инструкции по работе с системой		<a href="https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=945">https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=945</a>

7.3. При разработке электронных образовательных ресурсов рекомендуется использовать следующие нормативные документы СФУ: положение об электронных образовательных ресурсах; требования к учебно-методическим комплексам дисциплин и процедуре их размещения в электронно-образовательной среде СФУ.

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

8.1. Перечень необходимого программного обеспечения: система компьютерной вёрстки TeX, MS Office, Adobe Acrobat.

8.2. Перечень необходимых информационных справочных систем: научная библиотека СФУ <http://bik.sfu-kras.ru/>; поисковые системы: Google или Яндекс.

## **9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

Материально-техническая база включает в себя:

- компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде,

- учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью, техническими средствами обучения и необходимым программным обеспечением.

Программа практики составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика.

Разработчик:

Зализняк В.Е., канд. физ.-мат. наук, доцент



Программа принята на заседании базовой кафедры математического моделирования и процессов управления от «27» марта 2019 года, протокол № 6.

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий базовой кафедрой  
математического моделирования и  
процессов управления  
Андреев В.К.



«27» марта 2019 г.

## **Программа производственной практики**

### **Преддипломная практика**

Направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Профиль: 01.04.02.01 Математическое моделирования

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Красноярск 2019

## **1 Общая характеристика практики**

1.1. Вид практики: производственная практика.

1.2. Тип практики: преддипломная.

1.3. Способ проведения: стационарная.

Преддипломная практика проводится в форме научного исследования в рамках поставленной научным руководителем исследовательской задачи, связанной с решением современных теоретических и прикладных задач в области математического моделирования. Преддипломная практика проводится непосредственно перед государственной итоговой аттестацией.

Практика может проводиться на выпускающей кафедре «Высшей и прикладной математики», а также в научных подразделениях вуза и других организациях, осуществляющих научно-исследовательскую деятельность, в которых возможно изучение и сбор материалов, связанных с подготовкой магистерской диссертации.

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

1.4. Форма проведения практики: непрерывно – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения всех видов практик.

Преддипломная практика включает выполнение заключительных этапов магистерской диссертации – написание и оформление текста работы. Руководство практикой осуществляет научный руководитель магистранта.

Формы проведения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут быть установлены с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

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

Целью преддипломной практики является формирование и развитие профессиональных знаний в сфере избранной специальности, закрепление

полученных теоретических знаний по дисциплинам направления и специальным дисциплинам магистерских программ, овладение необходимыми профессиональными компетенциями по избранному направлению специализированной подготовки. Преддипломная практика способствуют закреплению, углублению теоретических знаний студентов-магистрантов, полученных при обучении и их последующей интерпретации в рамках магистерской диссертации, развитию навыков самостоятельной научно-исследовательской работы.

Задачами преддипломной практики являются:

- расширение, систематизация и закрепление теоретических знаний по изученным математическим дисциплинам;
- подтверждение актуальности и практической значимости избранной магистрантом темы исследования, обоснование степени разработанности научной проблемы;
- разработка научной рабочей гипотезы и концепции выпускной квалификационной работы;
- сбор, анализ и обобщение научного материала, в том числе статистического материала по теме выпускной квалификационной работы;
- подготовка результатов научно-исследовательской деятельности магистранта как основы для продолжения научных исследований в рамках системы послевузовского образования.

Планируемые результаты обучения в период практики

- 1) создание теоретической и экспериментальной базы для качественного выполнения магистерской работы и её защиты;
- 2) овладение умениями изложения полученных результатов в виде отчётов, публикаций, докладов;
- 3) формирование общекультурных компетенций, общепрофессиональных компетенций и профессиональных компетенций.

Универсальные компетенции (УК)	УК-1 (способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий); УК-2 (способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла); УК-3 (способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели);
--------------------------------	---

	УК-4 (способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия); УК-6 (способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки);
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	ОПК-1 (способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики); ОПК-2 (способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач); ОПК-3 (способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности); ОПК-4 (способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности);
Профессиональные компетенции (ПК)	ПК-1 (способен разрабатывать и исследовать математические модели, методы и алгоритмы по тематике проводимых исследований); ПК-2 (способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности).

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

Выпускники готовятся к решению следующих типов задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский, педагогический. Данная практика направлена на подготовку к решению научно-исследовательского типа задач профессиональной деятельности.

Преддипломная практика входит в Блок 2 «Практика» образовательной программы (ОП) направления подготовки 01.04.02 - Прикладная математика и

информатика, магистерской программы 01.04.02.01 –Математическое моделирование.

Индивидуализированное задание магистранту при прохождении преддипломной практики определяется научным руководителем в соответствии с темой магистерской диссертации, а также направлениями научно-исследовательской работы кафедры и утверждается заведующим кафедрой.

Преддипломная практика базируется на изучении всех дисциплин учебного плана. Преддипломная практика выявляет уровень подготовки студента магистратуры по всем направлениям профессиональной специализации и является связующим звеном между теоретической подготовкой к профессиональной деятельности магистра и формированием практического опыта ее осуществления.

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

Объем практики: 6 зач. ед.

Продолжительность: 4 недели / 216 акад. часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)	Формы контроля
1	Подготовительный этап	Получение задания на практику	2 час.
2	Основной этап	Доработка, систематизация и изложение содержания магистерской диссертации	100 час.
		Оформление текста выпускной квалификационной работы	100 час.
3	Отчетный этап	Подготовка и защита отчета	14 час.

## **5 Формы отчётности по практике**

По итогам прохождения преддипломной практики магистрант представляет научному руководителю текст магистерской диссертации. Магистерская диссертация должна состоять из следующих частей:

- титульный лист,
- аннотация,
- содержание с указанием номеров страниц,
- введение,
- основная часть,
- заключение,
- список использованных источников,
- приложения.

Содержание и форма магистерской диссертации должно отвечать требованиям Положения о магистерской диссертации СФУ, от 24 ноября 2014 г., протокол № 11, а также требованиям СТО 4.2-07-2014 «Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности» (<http://about.sfu-kras.ru/docs>).

Результаты преддипломной практики должны быть оформлены в виде отчета о практике, включающего перечень и анализ полученных результатов.

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

### **6.1. Перечень видов оценочных средств**

- 6.1.1. Статьи и другие виды публикаций.
- 6.1.2. Текст магистерской диссертации.
- 6.1.3. Презентационный материал для защиты.
- 6.1.4. Отчет по практике.

### **6.2. Контрольные вопросы.**

- 6.2.1. Укажите объект исследования.
- 6.2.2. Укажите предмет исследования.
- 6.2.3. Сформулируйте цели и задачи исследования.
- 6.2.4. Укажите зарубежных и российских ученых, работающих в рамках Вашей проблемы.
- 6.2.5. В чем заключается отличие Вашего подхода от существующих для решения проблемы.

6.2.7. Какие основные методы использовались в работе для решения проблемы.

6.2.8. Обоснуйте теоретическую новизну и практическую значимость работы.

6.3. Магистерская диссертация оценивается научным руководителем по следующим критериям.

*Содержание:*

- 1) понятность и определенность формулировки проблемы исследования;
- 2) обоснованность теоретической и практической актуальности;
- 3) релевантность и репрезентативность обзора источников по теме диссертации;
- 3) сформированность теоретических и практических оснований работы;
- 4) адекватность использованной методологии;
- 5) корректность определения основных понятий;
- 6) валидность и надежность методов исследования;
- 7) представленность результатов исследования в полном объеме, оценка их надежности;
- 8) критическая осмысленность исходной постановки цели диссертации;
- 9) осмысленность ограничений работы, возможности практического применения результатов;
- 10) наличие рекомендаций на перспективу исследований.

*Форма изложения:*

- 1) понятность и соответствие структуры целям и задачам диссертации;
- 2) использование уместного академического языка;
- 3) корректность реферирования;
- 4) релевантность объема материала;
- 5) качество представления данных в виде таблиц и рисунков;
- 6) качество приложений.

Оценка отражается в отзыве научного руководителя.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Для студентов с нарушением слуха оценочные средства представлены в виде контрольных вопросов и требований к оформлению отчета. Преимущественно письменная проверка, организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE.

Для студентов с нарушением зрения оценочные средства представлены в виде собеседования по теме исследования. Преимущественно устная проверка (индивидуально).

Для студентов с нарушением опорно-двигательного аппарата оценочные средства представлены в виде контрольных вопросов и требований к оформлению отчета по практике. Организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE.

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

Список литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для выполнения задания по преддипломной практике, включает в себя

1) нормативные документы, регламентирующие содержание и форму магистерской диссертации: Положение о магистерской диссертации СФУ, СТО 4.2-07-2014 «Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности» (<http://about.sfu-kras.ru/docs>);

2) списки литературы всех учебных дисциплин, входящих в ОП направления подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика, магистерской программы 01.04.02.01 – Математическое моделирование. Эти списки представлены в рабочих программах соответствующих дисциплин;

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

8.1. Перечень необходимого программного обеспечения:

8.1.1. система компьютерной вёрстки TeX,

8.1.2. MS Office,

8.1.3. Adobe Acrobat Reader.

8.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

8.2.1. научная библиотека СФУ <http://bik.sfu-kras.ru/>;

8.2.1. поисковые системы: Google или Яндекс.

## **9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

Материально-техническая база включает в себя:

- компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде,

- учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью, техническими средствами обучения и 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 01.04.02 – Прикладная математика и информатика.

Разработчик:

Зализняк В.Е., канд. физ.-мат. наук, доцент



Программа принята на заседании базовой кафедры математического моделирования и процессов управления от «27» марта 2019 года, протокол № 6.