

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

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
Прикладная математика и компью-  
терная безопасность

  
\_\_\_\_\_ А.А. Кытманов

« 17 » сентября 2019 г.

Институт космических и информа-  
ционных технологий

## Программа учебной практики

Технологическая (проектно-технологическая) практика  
(Field Internship I)

01.04.02 Прикладная математика и информатика

01.04.02.09 Data Science and Mathematical Modeling

Квалификация (степень) выпускника  
магистр

Красноярск 2019

## **1 Общая характеристика практики**

- 1.1. Вид практики – учебная.
- 1.2. Тип практики – технологическая (проектно-технологическая).
- 1.3. Способ проведения – стационарная.

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 и абилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

- 1.4. Форма проведения – непрерывно.

Технологическая (проектно-технологическая) практика (учебная) проводится в первом семестре.

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**

В результате прохождения практики обучающийся должен приобрести следующие универсальные компетенции:

Универсальные компетенции	
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-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

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

Практика проводится в первом семестре. Студенты знакомятся с научными исследованиями, проводимыми преподавателями кафедры, научными сотрудниками ИВМ СО РАН, заслушивают выступления работодателей о направлениях

деятельности предприятий в сфере анализа данных и математического моделирования.

С помощью полученных в ходе практики знаний студенты формируют целостное представление о круге задач, решаемых аналитиками данных, сферах применения результатов, текущем состоянии данной научной области, особенностях спроса работодателей Красноярского края на умения и навыки специалистов.

Для успешного прохождения технологической практики магистранты должны в достаточной мере

знать:

- основные разделы информатики и высшей математики;

уметь:

- выделять суть проблемы исследования, определять направления анализа проблемной ситуации;
- решать задачи собственного профессионального и личностного развития; расставлять приоритеты;

владеть:

- навыками установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них;
- методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях;
- владеть способами управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и принципов образования в течение всей жизни.

Знания, умения и практические навыки, закрепленные в рамках учебной практики, позволяют добиться необходимого уровня освоения программы подготовки магистра и являются необходимыми для выполнения и защиты выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

Типы задач профессиональной деятельности к решению которых готовятся выпускники в результате прохождения практики:

- научно-исследовательский,
- проектный.

#### 4 Объем практики, ее продолжительность, содержание

Объем практики: 4 з.е.

Продолжительность: 144 акад. часа

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы контроля
1	<b>Подготовительный этап</b>	Обзорная лекция об основных проблемах и задачах анализа данных и математического моделирования (2 часа)	Отчет по практике
2	<b>Основной этап</b>	Ознакомление с научными исследованиями, проводимыми преподавателями кафедры, сотрудниками ИВМ СО РАН (8 часов)	Отчет по практике
		Ознакомление с направлениями производственно-технологической деятельности предприятий-работодателей (6 часов)	
		Проведение круглого стола по обсуждению наиболее актуальных проблем (2 часа)	
		Составление списка литературы: ознакомление с научной и учебной литературой, периодическими изданиями и интернет-ресурсами по теме практики (36 часов)	
	Написание обзорного реферата (72 часов)		
3	<b>Заключительный этап</b>	Оформление отчета по технологической практике в соответствии с предъявляемыми требованиями (18 часов)	Отчет по практике

#### 5 Формы отчетности по практике

По окончании практики магистранты оформляют отчет о проделанной работе (см. Стандарт организации «Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности»).

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

По результатам производственной практики оформляется и защищается отчет, который сдается руководителю практики от учебного заведения. Отчет о прак-

тике должен содержать аналитический обзор выполненной магистрантом работы в период практики. Затем в соответствии с графиком учебного процесса производится аттестация студента в форме дифференцированного зачёта с выставлением оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

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**

1. Бакитько Р.В., Болденков Е.Н. и др. ГЛОНАСС. Принципы построения и функционирования: научное издание. – Москва: Радиотехника, 2010.
2. Богданов М.Р. Применение GNS/Glonass: [учебное пособие]. – Долгопрудный: Интеллект, 2012.
3. Джеймс. Г. Уиттон Д. Хастис Т. Тибширани Р. Введение в статистическое обучение с примерами на языке R. Пер. с англ. С.Э. Мастицкого. – М.: ДМК Пресс, 2017, 450 с.
4. Коржик В.И., Яковлев В.А. Основы криптографии [учеб. пособие]. – Санкт – Петербург: Интермедия, 2017.
5. Леск А. Миронов А.А., Швядас В.К. Введение в биоинформатику [учеб.пособие: пер. с англ.]. – Москва: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2009.
6. Ниворожкина Л. И., Арженовский С. В., Рудяга А. А., Торопова Н. А., Федосова О. Н., Житников И. В., Трегубова А. А., Федотова Э. А. Статистические методы анализа данных: Учебник. – Москва: Издательский Центр РИО, 2016.
7. Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных [Machinelearning.ru](http://www.machinelearning.ru).

Режим доступа: <http://www.machinelearning.ru>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии.

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

В процессе прохождения практики магистрантам необходимо обращаться к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде СФУ, которые обеспечивают возможность индивидуального доступа для обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

В течение практики предполагается применение электронно-вычислительной техники и стандартных пакетов прикладных программ (MS Office).

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

Учебные лаборатории и классы, оснащенные современными компьютерами, объединенными в локальные вычислительные сети с выходом в Интернет, а также периферийным и проекционным оборудованием.

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 (специальности) 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

Разработчик(и) *доцент кафедры ТМКБ ИКИТ СФУ  
Коченева Анна Владимировна*

Программа принята на заседании кафедры

«2» сентября 2019 года, протокол № 81

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Прикладная математика и компью-  
терная безопасность

  
А.А. Кытманов

« 17 » сентября 2019 г.

Институт космических и информа-  
ционных технологий

## Программа производственной практики

Научно-исследовательская работа (Scientific Research I)

01.04.02 Прикладная математика и информатика

01.04.02.09 Data Science and Mathematical Modeling

Квалификация (степень) выпускника  
магистр

Красноярск 2019



## **1 Общая характеристика практики**

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

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 и абилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

- 1.4. Форма проведения – непрерывно.

Научно-исследовательская работа проводится во втором семестре.

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**

В результате прохождения практики обучающийся должен приобрести следующие универсальные и общепрофессиональные компетенции:

Универсальные компетенции	
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
Общепрофессиональные компетенции	

ОПК-2	Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач
-------	--

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

Для успешного выполнения научно-исследовательской работы во втором семестре магистранты должны в достаточной мере усвоить учебный материал по следующим дисциплинам:

- «Математическое моделирование (Mathematical Modeling)»,
- «Базовые методы и модели машинного обучения (The Basics of Machine Learning)».

Полученные в ходе научно-исследовательской работы умения и навыки могут быть использованы при подготовке и оформлении выпускной квалификационной работы магистра.

Типы задач профессиональной деятельности к решению которых готовятся выпускники в результате прохождения практики:

- научно-исследовательский,
- проектный.

### 4 Объём практики, ее продолжительность, содержание

#### 2 семестр

Объём практики: 5 з.е.

Продолжительность: 180 акад. часов

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы контроля
1	<b>Подготовительный этап</b>	Получение темы НИР, подбор литературы по теме НИР (15 часов)	Отчет по практике
2	<b>Основной этап</b>	Ознакомление с существующими научными исследованиями по теме НИР (35 часов)	Отчет по практике
		Проведение научного исследования (55 часов)	

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы контроля
		Подготовка отчета по НИР (15 часов)	
3	<b>Заключительный этап</b>	Оформление отчета по НИР в соответствии с предъявляемыми требованиями, защита отчета по НИР (10 часов)	Отчет по практике

## 5 Формы отчётности по практике

По результатам НИР во втором семестре оформляется отчет в соответствии с нормативными документами СФУ, который сдается руководителю практики (преподавателю кафедры прикладной математики и компьютерной безопасности СФУ) и защищается комиссии, назначенной распоряжением заведующего кафедрой. По итогам защиты в каждом семестре выставляется дифференцированный зачет с оценкой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

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

Аспекты для отражения в отчёте по НИР.

1. Описание проблемы научно-исследовательской работы, в котором принимал участие обучающийся.
2. Описание программно-аппаратных комплексов и программ, используемых в научно-исследовательской работе.
3. Описание программно-аппаратных комплексов и программ, используемых в научно-исследовательской работе.
4. Описание достигнутых результатов.

Итоговый контроль в каждом семестре осуществляется в форме дифференцированного зачёта с оценкой.

К зачёту допускаются студенты, которые:

- выполнили индивидуальное задание, выданное руководителем практики;
- составили отчёт по НИР, включающий в себя все необходимые структурные элементы.

Зачёт проводится в форме публичной защиты отчёта по НИР.

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**

1. Алексеев Ю.В., Казачинский В.П., Никитина Н.С. Научно-исследовательские работы (курсовые, дипломные, диссертации): общая методология, методика подготовки и оформления [учеб. пособие] М.: Издательство АВС, 2015.
2. Джеймс. Г. Уиттон Д. Хасты Т. Тибширани Р. Введение в статистическое обучение с примерами на языке R. Пер. с англ. С.Э. Мастицкого. – М.: ДМК Пресс, 2017, 450 с.
3. Златопольский Д.М. Основы программирования на языке Python. М.: ДМК Пресс, 2017.
4. Кабаков Р., Волкова П.А. R в действии. Анализ и визуализация данных на языке R. М.: ДМК Пресс, 2014.
5. Коломейченко А.С, Кравченко И.Н., Ставцев А.Н, Полухин А.А. Математическое моделирование и проектирование [учеб. пособие]. М.: «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2018.
6. Ниворожкина Л. И., Арженовский С. В., Рудяга А. А., Торопова Н. А., Федосова О. Н., Житников И. В., Трегунова А. А., Федотова Э. А. Статистические методы анализа данных: Учебник. – Москва: Издательский Центр РИО, 2016.
7. Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных [Machinelearning.ru](http://www.machinelearning.ru).

Режим доступа: <http://www.machinelearning.ru>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии.

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

В процессе прохождения практики магистрантам необходимо обращаться к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде СФУ, которые обеспечивают возможность индивидуального доступа для обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

В течение практики предполагается применение электронно-вычислительной техники, пакетов прикладных программ (MS Office, Maple, Mathcad, Matlab), средств языков программирования R и Python.

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

Научно-исследовательская работа может проводиться студентами на предприятиях, в учебных заведениях и научно-исследовательских центрах г. Красноярска. Местами проведения НИР являются: ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Институт вычислительного моделирования КНЦ СО РАН, ООО «Командор-Холдинг», ЗАО «КРИС», ООО «Ар Ди Сайнс» и др.

Конкретное место проведения НИР определяется ФГАОУ ВО СФУ по согласованию с принимающей организацией и оформляется приказом в соответствии с действующими нормативными документами СФУ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

Разработчик(и) *доцент кафедры ТМКБ ИКИТ СФУ  
Коченева Анна Владимировна*

Программа принята на заседании кафедры

«2» сентября 2019 года, протокол № 81

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Прикладная математика и компью-  
терная безопасность

  
\_\_\_\_\_ А.А. Кытманов

« 17 » сентября 2019 г.

Институт космических и информа-  
ционных технологий

## Программа производственной практики

Технологическая (проектно-технологическая) практика  
(Field Internship II)

01.04.02 Прикладная математика и информатика

01.04.02.09 Data Science and Mathematical Modeling

Квалификация (степень) выпускника  
магистр

Красноярск 2019

## **1 Общая характеристика практики**

- 1.1. Вид практики – производственная.
- 1.2. Тип практики – технологическая (проектно-технологическая).
- 1.3. Способ проведения – стационарная, выездная.

Места проведения практики – кафедра ПМКБ ИКИТ СФУ, ИВМ СО РАН, предприятия-партнеры.

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 и абилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

- 1.4. Форма проведения – дискретно.

Технологическая (проектно-технологическая) (производственная) практика проводится в конце второго семестра и в течение четвертого семестра.

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**

В результате прохождения практики обучающийся должен приобрести следующие универсальные и общепрофессиональные компетенции:

Универсальные компетенции	
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать 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-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	
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

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

Для успешного выполнения практики во втором семестре магистранты должны в достаточной мере усвоить учебный материал по дисциплинам:

- «Математическое моделирование (Mathematical Modeling)»,
- «Базовые методы и модели машинного обучения (The Basics of Machine Learning)».

Для успешного выполнения практики в четвертом семестре магистранты должны в достаточной мере усвоить учебный материал по дисциплинам:

- «Численный анализ и оптимизация (Numerical Analysis and Optimization)»,
- «Продвинутые методы анализа данных (Advanced Methods of Data Analysis)»,
- «Прикладные задачи анализа данных (Applied Data Analysis)».

Полученные в ходе практики умения и навыки могут быть использованы при подготовке и оформлении выпускной квалификационной работы магистра.

Типы задач профессиональной деятельности к решению которых готовятся выпускники в результате прохождения практики:

- научно-исследовательский,
- проектный.

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

##### 2 семестр

Объем практики: 5 з.е.

Продолжительность: 180 акад. часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы контроля
1	<b>Подготовительный этап</b>	Производственный инструктаж на рабочем месте, получение индивидуального задания (10 часов)	Отчет по практике
2	<b>Основной этап</b>	Изучение на месте прохождения практики проблемной области конкретного производственного процесса или научного исследования в соответствии с индивидуальным заданием (54 часа)	Отчет по практике
		Участие в производственном процессе на рабочем месте или проведение научного исследования (84 часа)	
		Подготовка отчета по практике (12 часов)	
3	<b>Заключительный этап</b>	Оформление отчета по производственной практике в соответствии с предъявляемыми требованиями, защита отчета (8 часов)	Отчет по практике

##### 4 семестр

Объем практики: 25 з.е.

Продолжительность: 900 акад. часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы контроля
1	<b>Подготовительный этап</b>	Производственный инструктаж на рабочем месте, получение индивидуального задания (10 часов)	Отчет по практике
2	<b>Основной этап</b>	Изучение проблемной области конкретного производственного процесса или научного исследования в соответствии с индивидуальным заданием (60 часов)	Отчет по практике
		Участие в производственном процессе на рабочем месте или проведение научного исследования (700 часов)	
		Подготовка отчета по практике (30 часов)	
3	<b>Заключительный этап</b>	Оформление отчета по производственной практике в соответствии с предъявляемыми требованиями, защита отчета (10 часов)	Отчет по практике

## 5 Формы отчётности по практике

По итогам производственной технологической (проектно-технологической) практики оформляется отчет в соответствии с нормативными документами СФУ, который сдается руководителю практики (преподавателю кафедры прикладной математики и компьютерной безопасности СФУ). К отчету прилагаются презентационные и другие учебные материалы, которые являются неотъемлемой частью отчета.

По итогам защиты выставляется дифференцированный зачет с оценкой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

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

Аспекты для отражения в отчёте по практике.

1. Принципы организации производственной деятельности организации – места прохождения практики.
2. Основные нормативные документы, регламентирующие деятельность организации.
3. Описание проблемной области проекта (или научно-исследовательской работы), в котором принимал участие обучающийся.

4. Описание программно-аппаратных комплексов и программ, используемых в научно-исследовательской работе.
5. Описание достигнутых результатов.

Итоговый контроль осуществляется в форме дифференцированного зачёта с оценкой.

К зачёту допускаются студенты, которые:

- выполнили индивидуальное задание, выданное руководителем практики;
- составили отчёт по практике, включающий в себя все необходимые структурные элементы.

Зачёт проводится в форме публичной защиты отчёта по практике.

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**

1. Алексеев Ю.В., Казачинский В.П., Никитина Н.С. Научно-исследовательские работы (курсовые, дипломные, диссертации): общая методология, методика подготовки и оформления [учеб. пособие] М.: Издательство АВС, 2015.
2. Златопольский Д.М. Основы программирования на языке Python. М.: ДМК Пресс, 2017.
3. Кабаков Р., Волкова П.А. R в действии. Анализ и визуализация данных на языке R. М.: ДМК Пресс, 2014.
4. Коломейченко А.С, Кравченко И.Н., Ставцев А.Н, Полухин А.А. Математическое моделирование и проектирование [учеб. пособие]. М.: «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2018.
5. Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных [Machinelearning.ru](http://www.machinelearning.ru).

Режим доступа: <http://www.machinelearning.ru>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии.

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

В процессе прохождения практики магистрантам необходимо обращаться к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде СФУ, которые обеспечивают возможность индивидуального доступа для обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

В течение практики предполагается применение электронно-вычислительной техники, пакетов прикладных программ (MS Office, Maple, Mathcad, Matlab), средств языков программирования R и Python, а также программно-аппаратных комплексов предприятий, предоставивших место для проведения практики.

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

Технологическая (проектно-технологическая) производственная практика может проводиться студентами на предприятиях, в учебных заведениях и научно-исследовательских центрах г. Красноярск. Местами проведения практики являются: ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Институт вычислительного моделирования КНЦ СО РАН, ООО «Командор-Холдинг», ЗАО «КРИС», ООО «Ар Ди Сайнс» и др.

Конкретное место проведения практики определяется ФГАОУ ВО СФУ по согласованию с принимающей организацией и оформляется приказом в соответствии с действующими нормативными документами СФУ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

Разработчик(и) *доцент кафедры ТШКБ ИКИТ СФУ  
Коченева Анна Владимировна*

Программа принята на заседании кафедры

«2» сентября 2019 года, протокол № 81

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Прикладная математика и компью-  
терная безопасность

  
А.А. Кытманов

« 17 » сентября 2019 г.

Институт космических и информа-  
ционных технологий

## Программа производственной практики

Научно-исследовательская работа (Scientific Research II)

01.04.02 Прикладная математика и информатика

01.04.02.09 Data Science and Mathematical Modeling

Квалификация (степень) выпускника  
магистр

Красноярск 2019

## **1 Общая характеристика практики**

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

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 и абилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

- 1.4. Форма проведения – непрерывно.

Научно-исследовательская работа проводится в третьем семестре.

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**

В результате прохождения практики обучающийся должен приобрести следующие универсальные и профессиональные компетенции:

Универсальные компетенции	
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Профессиональные компетенции	



ПК-2	Способен управлять этапами жизненного цикла методологической и технологической инфраструктуры анализа данных в организации
ПК-3	Способен управлять разработкой продуктов, услуг и решений на основе данных
ПК-4	Способен разрабатывать и внедрять новые методы и технологии исследования данных

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

Для успешного выполнения научно-исследовательской работы в третьем семестре магистранты должны в достаточной мере усвоить учебный материал по следующим дисциплинам:

- «Численный анализ и оптимизация (Numerical Analysis and Optimization)»,
- «Продвинутые методы анализа данных (Advanced Methods of Data Analysis)».

Полученные в ходе научно-исследовательской работы умения и навыки могут быть использованы при подготовке и оформлении выпускной квалификационной работы магистра.

Типы задач профессиональной деятельности к решению которых готовятся выпускники в результате прохождения практики:

- научно-исследовательский,
- проектный.

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

#### **3 семестр**

Объем практики: 4 з.е.

Продолжительность: 144 акад. часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы контроля
1	Подготовительный этап	Подбор и изучение литературы по теме НИР (10 часов)	Отчет по практике
		Ознакомление с существующими научными исследованиями по теме НИР (20 часов)	
2	Основной этап	Проведение научного исследования (96 часов)	Отчет по практике
		Подготовка отчета по НИР (10 часов)	
3	Заключительный этап	Оформление отчета по НИР в соответствии с предъявляемыми требованиями, защита отчета по НИР (8 часов)	Отчет по практике

## 5 Формы отчётности по практике

По результатам НИР в третьем семестре оформляется отчет в соответствии с нормативными документами СФУ, который сдается руководителю практики (преподавателю кафедры прикладной математики и компьютерной безопасности СФУ) и защищается комиссии, назначенной распоряжением заведующего кафедрой. По итогам защиты в каждом семестре выставляется дифференцированный зачет с оценкой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

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

Аспекты для отражения в отчёте по НИР.

1. Описание проблемы научно-исследовательской работы, в котором принимал участие обучающийся.
2. Описание программно-аппаратных комплексов и программ, используемых в научно-исследовательской работе.
3. Описание программно-аппаратных комплексов и программ, используемых в научно-исследовательской работе.
4. Описание достигнутых результатов.

Итоговый контроль в каждом семестре осуществляется в форме дифференцированного зачёта с оценкой.

К зачёту допускаются студенты, которые:

- выполнили индивидуальное задание, выданное руководителем практики;
- составили отчёт по НИР, включающий в себя все необходимые структурные элементы.

Зачёт проводится в форме публичной защиты отчёта по НИР.

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**

1. Алексеев Ю.В., Казачинский В.П., Никитина Н.С. Научно-исследовательские работы (курсовые, дипломные, диссертации): общая методология, методика подготовки и оформления [учеб. пособие] М.: Издательство АВС, 2015.
2. Джеймс. Г. Уиттон Д. Хастис Т. Тибширани Р. Введение в статистическое обучение с примерами на языке R. Пер. с англ. С.Э. Мастицкого. – М.: ДМК Пресс, 2017, 450 с.
3. Златопольский Д.М. Основы программирования на языке Python. М.: ДМК Пресс, 2017.
4. Кабаков Р., Волкова П.А. R в действии. Анализ и визуализация данных на языке R. М.: ДМК Пресс, 2014.
5. Коломейченко А.С, Кравченко И.Н., Ставцев А.Н, Полухин А.А. Математическое моделирование и проектирование [учеб. пособие]. М.: «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2018.
6. Ниворожкина Л. И., Арженовский С. В., Рудяга А. А., Торопова Н. А., Федосова О. Н., Житников И. В., Трегубова А. А., Федотова Э. А. Статистические методы анализа данных: Учебник. – Москва: Издательский Центр РИО, 2016.
7. Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных [Machinelearning.ru](http://www.machinelearning.ru).

Режим доступа: <http://www.machinelearning.ru>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии.

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

В процессе прохождения практики магистрантам необходимо обращаться к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде СФУ, которые обеспечивают возможность индивидуального доступа для обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

В течение практики предполагается применение электронно-вычислительной техники, пакетов прикладных программ (MS Office, Maple, Mathcad, Matlab), средств языков программирования R и Python.

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

Научно-исследовательская работа может проводиться студентами на предприятиях, в учебных заведениях и научно-исследовательских центрах г. Красноярска. Местами проведения НИР являются: ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Институт вычислительного моделирования КНЦ СО РАН, ООО «Командор-Холдинг», ЗАО «КРИС», ООО «Ар Ди Сайнс» и др.

Конкретное место проведения НИР определяется ФГАОУ ВО СФУ по согласованию с принимающей организацией и оформляется приказом в соответствии с действующими нормативными документами СФУ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

Разработчик(и) *доцент кафедры ТМКБ ИКИТ СФУ  
Коченева Анна Владимировна*

Программа принята на заседании кафедры

«2» сентября 2019 года, протокол № 81

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Прикладная математика и компью-  
терная безопасность

  
А.А. Кытманов

« 17 » сентября 2019 г.

Институт космических и информа-  
ционных технологий

## Программа производственной практики

Педагогическая практика  
(Field Internship III)

01.04.02 Прикладная математика и информатика

01.04.02.09 Data Science and Mathematical Modeling

Квалификация (степень) выпускника  
магистр

Красноярск 2019

## **1 Общая характеристика практики**

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

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 и абилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

- 1.4. Форма проведения – непрерывно.

Педагогическая практика (учебная) проводится в третьем семестре.

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**

В результате прохождения практики обучающийся должен приобрести следующие универсальные и профессиональные компетенции:

Универсальные компетенции	
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
Профессиональные компетенции	
ПК-1	Способен преподавать по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительных профессиональных программ, ориентированных на соответствующий уровень квалификации

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

Практика проводится в третьем семестре в целях формирования у студентов педагогической компетенции ПК-1.

Практика включает проведение практических занятий по учебным дисциплинам программы бакалавриата 01.03.04 «Прикладная математика» и разработку электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по этим дисциплинам. Руководство педагогической практикой осуществляет научный руководитель магистранта. Подготовка и проведение занятий осуществляется под непосредственным контролем научного руководителя. Разработка ЭОР выполняется магистрантом самостоятельно.

Типы задач профессиональной деятельности к решению которых готовятся выпускники в результате прохождения практики:

- педагогический.

### 4 Объём практики, ее продолжительность, содержание

Объем практики: 3 з.е.

Продолжительность: 108 акад. часа

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы контроля
1	<b>Подготовительный этап</b>	Получение задания на практику, инструктаж (8 часов)	Отчет по практике
2	<b>Основной этап</b>	Подготовка к проведению занятий (24 часа)	Присутствие на занятии научного руководителя магистранта
		Подготовка учебных материалов (50 часов)	
		Проведение занятий (6 часов)	Отчет по практике
3	<b>Заключительный этап</b>	Оформление и защита отчета по педагогической практике в соответствии с предъявляемыми требованиями (20 часов)	Отчет по практике



## **5 Формы отчётности по практике**

По окончании практики магистранты оформляют отчет о проделанной работе (см. Стандарт организации «Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности»).

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

По результатам производственной практики оформляется и защищается отчет, который сдается руководителю практики от учебного заведения. Отчет о практике должен содержать аналитический обзор выполненной магистрантом работы в период практики. Затем в соответствии с графиком учебного процесса производится аттестация студента в форме дифференцированного зачёта с выставлением оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Учебно-методические материалы и ЭОР, разработанные магистрантом, передаются на кафедру.

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**

1. Симонов В. П. Педагогика и психология высшей школы. Инновационный курс для подготовки магистров: учебное пособие М.: ИНФРА-М; Вузовский учебник, 2016.
2. Инструкции по работе с системой e.sfu-kras.ru  
<https://e.sfu-kras.ru/enrol/index.php?id=945>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии.

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

В процессе прохождения практики магистрантам необходимо обращаться к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде СФУ, которые обеспечивают возможность индивидуального доступа для обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

В течение практики предполагается применение электронно-вычислительной техники и стандартных пакетов прикладных программ (MS Office).

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

Учебные лаборатории и классы, оснащенные современными компьютерами, объединенными в локальные вычислительные сети с выходом в Интернет, а также периферийным и проекционным оборудованием.

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 (специальности) 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

Разработчик(и) *доцент кафедры ТМКБ ИКИТ СФУ  
Коченева Анна Владимировна*

Программа принята на заседании кафедры

«2» сентября 2019 года, протокол № 81