

Утверждена в составе Основной  
профессиональной образовательной  
программы высшего образования

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

**Тип практики**

**научно-исследовательская работа**

**Направление подготовки (специальность)**

02.03.01 Математика и компьютерные науки

**Направленность (профиль) программы**

«Анализ данных и машинное обучение»

## **1. Общие положения**

Программа производственной практики научно-исследовательская работа (далее – производственная практика) разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 02.03.01 Математика и компьютерные науки, локальными актами университета и с учетом профессионального(-ых) стандарта(-ов) «Программист», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.11.2013 № 679н; «Специалист по информационным системам», утвержденный приказом Минтруда России от 18.11.2014 N 896н; «Системный аналитик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28.10.2014 № 809н; «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121н».

## **2. Место практики в структуре основной профессиональной образовательной программы, объем практики**

Производственная практика относится к обязательной части учебного плана основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП) по направлению подготовки (специальности) 02.03.01 Математика и компьютерные науки, направленность (профиль) «Анализ данных и машинное обучение».

Объем практики составляет 4 зачетные единицы (далее - з.е.), или 144 академических часов, в том числе в форме практической подготовки 144 академических часов.

## **3. Вид и способы проведения практики; базы проведения практики.**

Вид практики – производственная.

Тип практики – научно-исследовательская работа – определяется типом (-ами) задач профессиональной деятельности, к которому(-ым) готовится выпускник в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП.

Способ (-ы) проведения практики непрерывно, . Базами проведения практики являются профильные организации, в том числе их структурные подразделения, деятельность которых соответствует профилю образовательной программы, на основании договоров, заключенных между университетом и профильной организацией.

Практика может быть организована непосредственно в университете, в том числе в его структурном подразделении, предназначенном для проведения практической подготовки.

Для руководства практикой, проводимой в университете, обучающемуся назначается руководитель практики от университета.

Для руководства практикой, проводимой в профильной организации, назначаются руководитель практики от университета и руководитель практики от профильной организации.

#### 4. Цели и задачи практики. Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Цель практики определяется типом(-ами) задач профессиональной деятельности и компетенциями, которые должны быть сформированы у обучающегося в соответствии с ОПОП.

Цель практики: Целью научно-исследовательской практики является: — развитие у студентов личностных качеств, формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки; — получение углубленного профессионального образования, позволяющего выпускнику работать в избранной сфере деятельности, обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями; — владение навыками научно-исследовательской, научно-педагогической работы, конструкторской, технологической деятельности.

Задачи практики:

В соответствии с целями производственной (научно-исследовательской) практики задачами практики являются: — проведение научных исследований в области фундаментальных и компьютерных наук; — применение методов математического и алгоритмического моделирования при анализе реальных процессов и объектов, нахождение эффективных решений общенаучных и прикладных задач; — развитие математических теории и математических методов; — создание новых математических моделей и алгоритмов; — знакомство с литературными источниками, современными научными публикациями по исследуемой проблематике.

производственная практика направлена на формирование следующих универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций (выбрать нужное) выпускника в соответствии с выбранным(-и) типом(-ами) задач профессиональной деятельности, к которому(-ым) готовятся обучающиеся в соответствии с ОПОП.

Планируемые результаты обучения при прохождении практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Содержание и шифр компетенции	Планируемые результаты обучения		
	Знать	Уметь	Владеть
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.	Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.	Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодей-

			ствия.
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Знает основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения.	Умеет оказать первую помощь в чрезвычайных ситуациях, создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности.	Владеет навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности.
ПК-1 Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий	Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.	Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.	Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.
ПК-2 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники	Знает требования к организационно-методическому и педагогическому обеспечению программ профессионального обучения, среднего профессионального образования и дополнительных профессиональных программ; знает методические основы преподавания профессиональных дисциплин.	Умеет планировать лекционные и семинарские занятия по программам профессионального обучения математике и информатике, с учетом уровня подготовки и психологию аудитории.	Имеет практический опыт проведения индивидуальных занятий.
ПК-3 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования	- основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения, администрирования и развития (эволюции).	- использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта.	- практический опыт применения указанных выше методов и технологий.
ПК-4 Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и программных комплексов	Знает современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.	Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.	Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.
ПК-7 Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем и программных	Знает проблемы и тенденции развития рынка программного обеспечения. Ознакомлен с содержанием «Единого	Умеет использовать знания проблем и тенденций развития рынка ПО в своей профессиональной деятельности.	Имеет практический опыт рыночной оценки конкретного программного продукта.

комплексов на стадиях их жизненного цикла	реестра программ для электронных вычислительных машин и баз данных”.		
ПК-6 Способен учитывать знания проблем и тенденций развития рынка ПО в профессиональной деятельности	Знает методы организации работы в коллективах разработчиков ПО, направления развития методов и программных средств коллективной разработки ПО.	Умеет использовать их в профессиональной деятельности.	Имеет навыки коллективной разработки ПО.
УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	- понимать базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике.	- применять методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски.	- инструментами управления личными финансами для достижения поставленных финансовых целей.
УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	- понимать природу коррупции как социально-правового явления. Понимает общественную опасность коррупции во всех ее проявлениях, ее последствия и необходимость противодействия ей.	- толковать нормативные правовые акты антикоррупционной направленности; обнаруживать признаки антикоррупционных правонарушений и давать им общую правовую оценку; в рамках закона противодействовать коррупционным проявлениям.	- навыками реализации положений антикоррупционного законодательства.
ПК-5 Способен к разработке требований и к проектированию программного обеспечения	Знает основные стандарты, нормы и правила разработки технической документации программных продуктов и программных комплексов.	Умеет использовать их при подготовке технической документации программных продуктов.	Имеет практический опыт подготовки технической документации.

## 5. Содержание практики

Производственная практика проходит в три этапа: подготовительный (ознакомительный), основной, заключительный.

№ п/п	Этапы практики и их содержание
	Подготовительный (ознакомительный) этап
	<p>Проведение установочной конференции в форме контактной работы, знакомство обучающегося с программой практики, индивидуальным заданием, с формой и содержанием отчетной документации, прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка.</p> <p>Инструктаж по технике безопасности. Постановка научным руководителем задачи исследования. Изучение вопроса. Выполнение исследований. Изучение литературы. Работа в сети – литературный поиск.</p>

<b>Основной этап</b>	
	Обучающийся под руководством научного руководителя детально знакомится с научными или практическими исследованиям, используемыми в ВКР. Для этого изучаются научные работы, ВКР и курсовые работы прошлых лет. Для этого выполняются следующие работы: 1 Составление библиографии по теме ВКР. 2. Описание состояния разработанности научной проблемы, изучение авторских подходов. 3. Подготовка аналитического обзора по теме выпускной квалификационной работы. 4. Ознакомление с научными методиками, технологией их применения, способами обработки получаемых эмпирических данных и их интерпретацией. 5. Проведение исследования по теме ВКР.
<b>Практическая подготовка</b>	
	1 Составление библиографии по теме ВКР. 2. Описание состояния разработанности научной проблемы, изучение авторских подходов. 3. Подготовка аналитического обзора по теме выпускной квалификационной работы. 4. Ознакомление с научными методиками, технологией их применения, способами обработки получаемых эмпирических данных и их интерпретацией. 5. Проведение исследования по теме ВКР.
<b>Заключительный этап</b>	
	Подготовка отчетной документации, получение характеристики о работе и (или) характеристики – отзыва руководителя практики от университета, представление отчетной документации на кафедру, прохождение промежуточной аттестации по практике.
	Подготовка отчета и доклада в научно-исследовательской лаборатории. Защита отчета: доклад на отчетной конференции.

## **6. Формы отчетности по практике**

Формой промежуточной аттестации по практике является зачет с оценкой

По результатам прохождения практики обучающийся представляет, следующую отчетную документацию:

- дневник производственной практики;
- отчет о прохождении производственной практики;

Руководитель практики от Университета и руководитель практики от профильной организации – базы практики представляют характеристику-отзыв / характеристику работы обучающегося.

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

Фонд оценочных средств представлен в приложении к программе практики (Приложение).

## **8. Учебная литература и ресурсы сети Интернет.**

а) основная литература:

Беляев Ю.Н. Симметрические многочлены в расчетах матриц переноса [Электронный ресурс] : Монография / Ю. Н. Беляев. - Сыктывкар : Изд-во СГУ им. Питирима Сорокина, 2015. - 209 с. URL: <http://e-library.syktu.ru/megapro/Download/MObject/152/978-5-9905748-8-5> Беляев Ю.Н. Симметрические многочлены в расчётах матриц переноса. Монография.pdf

Гантмахер, Ф. Р. Теория матриц : учебное пособие : [16+] / Ф. ;Р. ;Гантмахер. – 5-е изд. – Москва : Физматлит, 2010. – 560 с. – Режим доступа: по подписке. – URL:[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=83224](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=83224)

б) дополнительная литература:

в) Интернет-ресурсы:

г) периодические издания и реферативные базы данных (при необходимости):

## **9. Информационные технологии, используемые при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Система управления обучением Moodle, операционная система MS Windows 7 и выше; программные средства, входящие в состав офисного пакета MS Office (Word, Excel, Access, Publisher, PowerPoint); программы для просмотра документов, графические редакторы, браузеры, справочно-правовая система «КонсультантПлюс».

## **10. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики**

Материально-техническая база проведения практики представляет собой оборудование и технические средства обучения в объеме, позволяющем выполнять виды работ в соответствии с типом(-ами) задач профессиональной деятельности, к которому(-ым) готовится обучающиеся в результате освоения ОПОП в соответствии с ФГОС ВО.

Сведения о материально-технической базе практики содержатся в справке о материально-технических условиях реализации образовательной программы.

## **11. Особенности организации практики для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Организация практики для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов выбор места и способ прохождения практики устанавливается университетом с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья, а также требований по доступности.

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

Промежуточная аттестация по практике представляет собой комплексную оценку формирования, закрепления, развития практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы, связанных с типом(-ами) задач профессиональной деятельности, к решению которых готовятся обучающиеся в соответствии с ОПОП.

Фонд оценочных средств предназначен для оценки:

- 1) соответствия запланированных и фактически достигнутых результатов освоения практики каждым студентом;
- 2) уровня освоения компетенций, соответствующих этапу прохождения практики.

Критерии оценивания результатов промежуточной аттестации обучающихся по практике (с учетом характеристики работы обучающегося и/или характеристики – отзыва):

Форма промежуточной аттестации – «дифференцированный зачет (зачет с оценкой)»

Критерии оценивания	
Отлично	обучающийся выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики в установленные сроки, показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку, умело применил полученные знания во время прохождения практики, показал владение современными методами исследования профессиональной деятельности, использовал профессиональную терминологию, ответственно относился к своей работе; отчет по практике соответствует предъявляемым требованиям.
Хорошо	обучающийся выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики в установленные сроки, однако допустил несущественные ошибки, показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку, умело применил полученные знания во время прохождения практики, показал владение современными методами исследования профессиональной деятельности, использовал профессиональную терминологию, ответственно относился к своей работе; отчет по практике в целом соответствует предъявляемым требованиям, однако имеются несущественные ошибки в оформлении
Удовлетворительно	обучающийся выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики, однако допустил существенные ошибки (могут быть нарушены сроки выполнения индивидуального задания), в процессе работы не проявил достаточной самостоятельности, инициативы и заинтересованности, демонстрирует недостаточный объем знаний и низкий уровень их применения на практике; низкий уровень владения профессиональной терминологией и методами исследования профессиональной деятельности; допущены значительные ошибки в оформлении отчета по практике.
Неудовлетворительно	обучающийся не выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики в установленные сроки, показал низкий уровень теоретической, методической, профессионально-прикладной подготовки, не применяет полученные знания во время прохождения практики, не показал



	владение современными методами исследования профессиональной деятельности, не использовал профессиональную терминологию,; отчет по практике не соответствует предъявляемым требованиям.
--	---

### Виды контролируемых работ и оценочные средства

№п/п	Виды контролируемых работ по этапам	Код контролируемой компетенции (части компетенции)	Оценочные средства
1	Подготовительный (ознакомительный) этап	УК-3 УК-8 ПК-1 ПК-2	Отчет о прохождении практики
2	Основной этап Задания для самостоятельной работы: 1. Теоретическое исследование поставленной задачи. Подготовка сообщения на научно-исследовательской лаборатории. 2. Изучение литературы по поставленной задаче. Оценка современного состояния. 3. Информационный поиск. Сообщение на научно-исследовательской лаборатории Разработка метода решения задачи. 4. Проведение теоретических исследований. Сообщение на научно-исследовательской лаборатории. 5. Выбор, разработка алгоритма решения задачи. Программа численного анализа.	ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-6 УК-9 УК-10 ПК-5	
	Практическая подготовка		
3	Заключительный этап Вопросы по оценке самостоятельной работы: 1. Какова актуальность, практическая значимость решаемой задачи? 2. В чем состоит новизна предлагаемого решения, новизна математической модели? 3. Каковы предварительные результаты анализа математической модели?		

### **Задания по практической подготовке**

Обучающийся под руководством научного руководителя детально знакомится с научными или практическими исследованиям, используемыми в ВКР. Для этого изучаются научные работы, ВКР и курсовые работы прошлых лет. Для этого выполняются следующие работы: 1 Составление библиографии по теме ВКР. 2. Описание состояния разработанности научной проблемы, изучение авторских подходов. 3. Подготовка аналитического обзора по теме выпускной квалификационной работы. 4. Ознакомление с научными методиками, технологией их применения, способами обработки получаемых эмпирических данных и их интерпретацией. 5. Проведение исследования по теме ВКР.

Утверждена в составе Основной  
профессиональной образовательной  
программы высшего образования

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

**Тип практики**

**технологическая (проектно-технологическая) практика**

**Направление подготовки (специальность)**

02.03.01 Математика и компьютерные науки

**Направленность (профиль) программы**

«Анализ данных и машинное обучение»

## **1. Общие положения**

Программа производственной практики технологическая (проектно-технологическая) практика (далее – производственная практика) разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 02.03.01 Математика и компьютерные науки, локальными актами университета и с учетом профессионального(-ых) стандарта(-ов) «Программист», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.11.2013 № 679н; «Специалист по информационным системам», утвержденный приказом Минтруда России от 18.11.2014 N 896н; «Системный аналитик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28.10.2014 № 809н; «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121н. ».

## **2. Место практики в структуре основной профессиональной образовательной программы, объем практики**

Производственная практика относится к обязательной части учебного плана основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП) по направлению подготовки (специальности) 02.03.01 Математика и компьютерные науки, направленность (профиль) «Анализ данных и машинное обучение».

Объем практики составляет 4 зачетные единицы (далее - з.е.), или 144 академических часа, в том числе в форме практической подготовки 144 академических часа.

## **3. Вид и способы проведения практики; базы проведения практики.**

Вид практики – производственная.

Тип практики – технологическая (проектно-технологическая) практика – определяется типом (-ами) задач профессиональной деятельности, к которому(-ым) готовится выпускник в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП.

Способ (-ы) проведения практики непрерывно, . Базами проведения практики являются профильные организации, в том числе их структурные подразделения, деятельность которых соответствует профилю образовательной программы, на основании договоров, заключенных между университетом и профильной организацией.

Практика может быть организована непосредственно в университете, в том числе в его структурном подразделении, предназначенном для проведения практической подготовки.

Для руководства практикой, проводимой в университете, обучающемуся назнача-

ется руководитель практики от университета.

Для руководства практикой, проводимой в профильной организации, назначаются руководитель практики от университета и руководитель практики от профильной организации.

#### **4. Цели и задачи практики. Планируемые результаты обучения при прохождении практики**

Цель практики определяется типом(-ами) задач профессиональной деятельности и компетенциями, которые должны быть сформированы у обучающегося в соответствии с ОПОП.

Цель практики: Целью научно-исследовательской практики является: — развитие у студентов личностных качеств, формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки; — получение углубленного профессионального образования, позволяющего выпускнику работать в избранной сфере деятельности, обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями; — владение навыками научно-исследовательской, научно-педагогической работы, конструкторской, технологической деятельности.

Задачи практики:

В соответствии с целями производственной (научно-исследовательской) практики задачами практики являются: — проведение научных исследований в области фундаментальных и компьютерных наук; — применение методов математического и алгоритмического моделирования при анализе реальных процессов и объектов, нахождение эффективных решений общенаучных и прикладных задач; — развитие математических теории и математических методов; — создание новых математических моделей и алгоритмов; — знакомство с литературными источниками, современными научными публикациями по исследуемой проблематике.

производственная практика направлена на формирование следующих универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций (выбрать нужное) выпускника в соответствии с выбранным(-и) типом(-ами) задач профессиональной деятельности, к которому(-ым) готовятся обучающиеся в соответствии с ОПОП.

Планируемые результаты обучения при прохождении практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Содержание и шифр компетенции	Планируемые результаты обучения		
	Знать	Уметь	Владеть
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять	- принципы сбора, отбора и обобщения информации.	- соотносить различные явления и систематизировать их в рамках избранных видов	- грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки

системный подход для решения поставленных задач		деятельности.	
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	- правовые нормы, необходимые для осуществления профессиональной деятельности.	- УК-2.2. Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность, исходя из имеющихся ресурсов, соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	- практическим опытом применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.	Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.	Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке	- основы коммуникации, нормы, правила и особенности ее осуществления в устной и письменной формах на русском и иностранном(ых) языке(ах).	- выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации деловой коммуникации.	- практический опыт составления текстов на государственном и родном языках, опыт перевода текстов с иностранного языка на родной, опыт общения на государственном и иностранном языках.
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	- основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации.	- анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.	- навыками коммуникации с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	- основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	- планировать свое рабочее время и время для само-развития, формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.	- практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ.
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	- основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.	- выполнять комплекс физических упражнений.	- практический опыт занятий физической культурой.
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в	Знает основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасе-	Умеет оказать первую помощь в чрезвычайных ситуациях, создавать	Владеет навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельно-

<p>профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и вооруженных конфликтов</p>	<p>ния.</p>	<p>безопасные условия реализации профессиональной деятельности.</p>	<p>сти.</p>
<p>ПК-1 Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий</p>	<p>Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.</p>	<p>Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.</p>	<p>Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.</p>
<p>ПК-2 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники</p>	<p>Знает требования к организационно-методическому и педагогическому обеспечению программ профессионального обучения, среднего профессионального образования и дополнительных профессиональных программ; знает методические основы преподавания профессиональных дисциплин.</p>	<p>Умеет планировать лекционные и семинарские занятия по программам профессионального обучения математике и информатике, с учетом уровня подготовки и психологию аудитории.</p>	<p>Имеет практический опыт проведения индивидуальных занятий.</p>
<p>ПК-3 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математический моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования</p>	<p>- основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения, администрирования и развития (эволюции).</p>	<p>- использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта.</p>	<p>- практический опыт применения указанных выше методов и технологий.</p>
<p>ПК-4 Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и программных комплексов</p>	<p>Знает современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.</p>	<p>Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.</p>	<p>Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.</p>
<p>ПК-7 Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем и программных комплексов на стадиях их жизненного цикла</p>	<p>Знает проблемы и тенденции развития рынка программного обеспечения. Ознакомлен с содержанием “Единого реестра программ для электронных вычислительных машин и баз данных”.</p>	<p>Умеет использовать знания проблем и тенденций развития рынка ПО в своей профессиональной деятельности.</p>	<p>Имеет практический опыт рыночной оценки конкретного программного продукта.</p>

ПК-6 Способен учитывать знания проблем и тенденций развития рынка ПО в профессиональной деятельности	Знает методы организации работы в коллективах разработчиков ПО, направления развития методов и программных средств коллективной разработки ПО.	Умеет использовать их в профессиональной деятельности.	Имеет навыки коллективной разработки ПО.
УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	- понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике.	- УК-9.2. Умеет применять методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски.	- инструментами управления личными финансами для достижения поставленных финансовых целей.
УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	- природу коррупции как социально-правового явления. Понимает общественную опасность коррупции во всех ее проявлениях, ее последствия и необходимость противодействия ей.	- толковать нормативные правовые акты антикоррупционной направленности; обнаруживать признаки антикоррупционных правонарушений и давать им общую правовую оценку; в рамках закона противодействовать коррупционным проявлениям.	- навыками реализации положений антикоррупционного законодательства.
ПК-5 Способен к разработке требований и к проектированию программного обеспечения	Знает основные стандарты, нормы и правила разработки технической документации программных продуктов и программных комплексов.	Умеет использовать их при подготовке технической документации программных продуктов.	Имеет практический опыт подготовки технической документации.

## 5. Содержание практики

Производственная практика проходит в три этапа: подготовительный (ознакомительный), основной, заключительный.

№ п/п	Этапы практики и их содержание
Подготовительный (ознакомительный) этап	
	<p>Проведение установочной конференции в форме контактной работы, знакомство обучающегося с программой практики, индивидуальным заданием, с формой и содержанием отчетной документации, прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка.</p> <p>Инструктаж по технике безопасности. Постановка научным руководителем задачи исследования. Изучение вопроса. Выполнение исследований. Изучение литературы. Работа в сети – литературный поиск.</p>
Основной этап	
	В рамках производственной практики обучающийся выполняет задания, определенные руково-



	дителям практики от предприятия на изучение бизнес-процессов компании. Данные задания могут включать в себя: - изучение документации, локальных нормативных актов; - экскурсия по компании; - наблюдение за организацией работы. - выполнение действий, соответствующих квалификации.
Практическая подготовка	
	- изучение документации, локальных нормативных актов; - экскурсия по компании; - наблюдение за организацией работы. - выполнение действий, соответствующих квалификации.
Заключительный этап	
	Подготовка отчетной документации, получение характеристики о работе и (или) характеристики – отзыва руководителя практики от университета, представление отчетной документации на кафедру, прохождение промежуточной аттестации по практике.
	Подготовка отчета и доклада в научно-исследовательской лаборатории. Защита отчета: доклад на отчетной конференции.

## 6. Формы отчетности по практике

Формой промежуточной аттестации по практике является зачет с оценкой

По результатам прохождения практики обучающийся представляет, следующую отчетную документацию:

- дневник производственной практики;
- отчет о прохождении производственной практики;

Руководитель практики от Университета и руководитель практики от профильной организации – базы практики представляют характеристику-отзыв / характеристику работы обучающегося.

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

Фонд оценочных средств представлен в приложении к программе практики (Приложение).

## 8. Учебная литература и ресурсы сети Интернет.

а) основная литература:

Чучалина, А. И. Организация работы группового руководителя на производственной практике : учебное пособие : [16+] / А. ;И. ;Чучалина, Н. ;А. ;Коротаяева ; Сибирский государственный университет физической культуры и спорта. – Омск: Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, 2006. – 72 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL:[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=274560](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=274560)

Леонова, О. В. Выпускная квалификационная работа: методические рекомендации : методическое пособие : [16+] / О. ;В. ;Леонова, Е. ;В.;Рачков ; Федеральное агентство морского и речного транспорта, Московская государственная академия водного транспорта. –

Москва: Альтаир: МГАВТ, 2016. – 32 с.: табл. – Режим доступа: по подписке. – URL:[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=483853](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=483853)

б) дополнительная литература:

в) Интернет-ресурсы:

г) периодические издания и реферативные базы данных (при необходимости):

## **9. Информационные технологии, используемые при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Система управления обучением Moodle, операционная система MS Windows 7 и выше; программные средства, входящие в состав офисного пакета MS Office (Word, Excel, Access, Publisher, PowerPoint); программы для просмотра документов, графические редакторы, браузеры, справочно-правовая система «КонсультантПлюс».

## **10. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики**

Материально-техническая база проведения практики представляет собой оборудование и технические средства обучения в объеме, позволяющем выполнять виды работ в соответствии с типом(-ами) задач профессиональной деятельности, к которому(-ым) готовится обучающиеся в результате освоения ОПОП в соответствии с ФГОС ВО.

Сведения о материально-технической базе практики содержатся в справке о материально-технических условиях реализации образовательной программы.

## **11. Особенности организации практики для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Организация практики для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов выбор места и способ прохождения практики устанавливается университетом с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья, а также требований по доступности.

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

Промежуточная аттестация по практике представляет собой комплексную оценку формирования, закрепления, развития практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы, связанных с типом(-ами) задач профессиональной деятельности, к решению которых готовятся обучающиеся в соответствии с ОПОП.

Фонд оценочных средств предназначен для оценки:

- 1) соответствия запланированных и фактически достигнутых результатов освоения практики каждым студентом;
- 2) уровня освоения компетенций, соответствующих этапу прохождения практики.

Критерии оценивания результатов промежуточной аттестации обучающихся по практике (с учетом характеристики работы обучающегося и/или характеристики – отзыва):

Форма промежуточной аттестации – «дифференцированный зачет (зачет с оценкой)»

Критерии оценивания	
Отлично	обучающийся выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики в установленные сроки, показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку, умело применил полученные знания во время прохождения практики, показал владение современными методами исследования профессиональной деятельности, использовал профессиональную терминологию, ответственно относился к своей работе; отчет по практике соответствует предъявляемым требованиям.
Хорошо	обучающийся выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики в установленные сроки, однако допустил несущественные ошибки, показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку, умело применил полученные знания во время прохождения практики, показал владение современными методами исследования профессиональной деятельности, использовал профессиональную терминологию, ответственно относился к своей работе; отчет по практике в целом соответствует предъявляемым требованиям, однако имеются несущественные ошибки в оформлении
Удовлетворительно	обучающийся выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики, однако допустил существенные ошибки (могут быть нарушены сроки выполнения индивидуального задания), в процессе работы не проявил достаточной самостоятельности, инициативы и заинтересованности, демонстрирует недостаточный объем знаний и низкий уровень их применения на практике; низкий уровень владения профессиональной терминологией и методами исследования профессиональной деятельности; допущены значительные ошибки в оформлении отчета по практике.
Неудовлетворительно	обучающийся не выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики в установленные сроки, показал низкий уровень теоретической, методической, профессионально-прикладной подготовки, не применяет полученные знания во время прохождения практики, не показал

	владение современными методами исследования профессиональной деятельности, не использовал профессиональную терминологию,; отчет по практике не соответствует предъявляемым требованиям.
--	---

### Виды контролируемых работ и оценочные средства

№п/п	Виды контролируемых работ по этапам	Код контролируемой компетенции (части компетенции)	Оценочные средства
1	Подготовительный (ознакомительный) этап	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4	Отчет о прохождении практики
2	<p>Основной этап</p> <p>В рамках производственной практики обучающийся выполняет задания, определенные руководителям практики от предприятия на изучение бизнес-процессов компании. Данные задания могут включать в себя: - изучение документации, локальных нормативных актов; - экскурсия по компании; - наблюдение за организацией работы. - выполнение действий, соответствующих квалификации. Задания для самостоятельной работы: 1. Теоретическое исследование поставленной задачи. Подготовка сообщения на научно-исследовательской лаборатории. 2. Изучение литературы по поставленной задаче. Оценка современного состояния. 3. Информационный поиск. Сообщение на научно-исследовательской лаборатории Разработка метода решения задачи. 4. Проведение теоретических исследований. Сообщение на научно-исследовательской лаборатории. 5. Выбор, разработка алгоритма решения задачи. Программа численного анализа.</p> <p>Практическая подготовка</p>	УК-5 УК-6 УК-7 УК-8 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-6 УК-9 УК-10 ПК-5	
3	<p>Заключительный этап</p> <p>Вопросы по оценке самостоятельной работы: 1. Какова актуальность, практическая значимость решаемой задачи? 2. В чем состоит новизна предлагаемого решения, новизна математической модели? 3. Каковы предварительные результаты анализа математической модели?</p>		

**Задания по практической подготовке**

В рамках производственной практики обучающийся выполняет задания, определенные руководителям практики от предприятия на изучение бизнес-процессов компании.

Утверждена в составе Основной  
профессиональной образовательной  
программы высшего образования

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

**Тип практики**

**технологическая (проектно-технологическая) практика**

**Направление подготовки (специальность)**

02.03.01 Математика и компьютерные науки

**Направленность (профиль) программы**

«Анализ данных и машинное обучение»

## **1. Общие положения**

Программа учебной практики технологическая (проектно-технологическая) практика (далее – учебная практика) разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 02.03.01 Математика и компьютерные науки, локальными актами университета и с учетом профессиональных стандартов ««Программист», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.11.2013 № 679н; «Специалист по информационным системам», утвержденный приказом Минтруда России от 18.11.2014 № 896н; «Системный аналитик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28.10.2014 № 809н; «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121н».

## **2. Место практики в структуре основной профессиональной образовательной программы, объем практики**

Учебная практика относится к обязательной части учебного плана основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП) по направлению подготовки (специальности) 02.03.01 Математика и компьютерные науки, направленность (профиль) «Анализ данных и машинное обучение».

Объем практики составляет 8 зачетных единиц (далее - з.е.), или 288 академических часа, в том числе в форме практической подготовки 288 академических часа.

## **3. Вид и способы проведения практики; базы проведения практики.**

Вид практики – учебная.

Тип практики – технологическая (проектно-технологическая) практика – определяется типом (-ами) задач профессиональной деятельности, к которому(-ым) готовится выпускник в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП.

Способ (-ы) проведения практики непрерывно, . Базами проведения практики являются профильные организации, в том числе их структурные подразделения, деятельность которых соответствует профилю образовательной программы, на основании договоров, заключенных между университетом и профильной организацией.

Практика может быть организована непосредственно в университете, в том числе в его структурном подразделении, предназначенном для проведения практической подготовки.

Для руководства практикой, проводимой в университете, обучающемуся назначается руководитель практики от университета.

Для руководства практикой, проводимой в профильной организации, назначаются руководитель практики от университета и руководитель практики от профильной организации.

#### 4. Цели и задачи практики. Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Цель практики определяется типом(-ами) задач профессиональной деятельности и компетенциями, которые должны быть сформированы у обучающегося в соответствии с ОПОП.

Цель практики: Цель учебной дисциплины (практики) состоит в формировании способности обучающихся к проведению самостоятельной исследовательской работы, разработке программного обеспечения для решения прикладных задач профессиональной деятельности, углублении знаний, полученных в рамках изучения дисциплины «Технология программирования».

Задачи практики:

- ознакомить обучающихся со сферой профессиональной деятельности; - изучить современный рынок информационных технологий; - ознакомить с новыми возможностями языков программирования; - подготовить студентов к осознанному и углубленному изучению общепрофессиональных и специальных дисциплин; - привить студентам первичные профессиональные практические умения и навыки по избранной специальности; - обучить студентов планированию своего времени; - обучить навыкам публичных выступлений.

учебная практика направлена на формирование следующих универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций (выбрать нужное) выпускника в соответствии с выбранным(-и) типом(-ами) задач профессиональной деятельности, к которому(-ым) готовятся обучающиеся в соответствии с ОПОП.

Планируемые результаты обучения при прохождении практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Содержание и шифр компетенции	Планируемые результаты обучения		
	Знать	Уметь	Владеть
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знает правовые нормы, необходимые для осуществления профессиональной деятельности.	Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность, исходя из имеющихся ресурсов, соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	Имеет практический опыт применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.



УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.	Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.	Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.	Имеет практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ.
ОПК-3 Способен самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты	Знает принципы построения научной работы, современные методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации.	Умеет представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты.	Имеет практический опыт выступлений и научной аргументации в профессиональной деятельности.
ОПК-4 Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	Знает базовые основы современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности.	Умеет использовать этот математический аппарат в профессиональной деятельности.	Имеет практический опыт применения современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности.
ОПК-7 Способен использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	Знает базовые основы правовых знаний.	Умеет использовать их в профессиональной деятельности.	Имеет практические навыки применения правовых знаний.
ПК-1 Способен продемонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий	Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.	Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.	Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.
ПК-2 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники	Знает требования к организационно-методическому и педагогическому обеспечению программ профессионального обучения, среднего профессионального образования и дополнительных профессиональных программ; знает методические основы преподавания профессио-	Умеет планировать лекционные и семинарские занятия по программам профессионального обучения математике и информатике, с учетом уровня подготовки и психологию аудитории.	Имеет практический опыт проведения индивидуальных занятий.

	нальных дисциплин.		
ПК-3 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования	Знает основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения, администрирования и развития (эволюции).	Умеет использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта.	Имеет практический опыт применения указанных выше методов и технологий.
ПК-4 Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и программных комплексов	Знает современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.	Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.	Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.
ОПК-8 Способен использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	- базовые основы правовых знаний.	- использовать их в профессиональной деятельности.	- практические навыки применения правовых знаний.

## 5. Содержание практики

Учебная практика проходит в три этапа: подготовительный (ознакомительный), основной, заключительный.

№ п/п	Этапы практики и их содержание
Подготовительный (ознакомительный) этап	
	Проведение установочной конференции в форме контактной работы, знакомство обучающегося с программой практики, индивидуальным заданием, с формой и содержанием отчетной документации, прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка. Инструктаж по технике безопасности. Постановка научным руководителем задачи исследования.
Основной этап	
	Ознакомление с предложенной литературой по теме индивидуального задания, поиск и подбор иных материалов. Разработка алгоритма решения предложенных задач и их программная реализация. Разработка пользовательского интерфейса программы.
Практическая подготовка	
	1) составить библиографию; 2) описать состояние разработанности научной проблемы, изучение авторских подходов.; 3) подготовить аналитический обзор по теме; 4) ознакомиться с научными методиками, технологией их применения, способами обработки получаемых эмпирических данных и их интерпретацией. 5) оценить полученный результат. Представить полученные результаты в отчете.
Заключительный этап	
	Подготовка отчетной документации, получение характеристики о работе и (или) характеристики – отзыва руководителя практики от университета, представление отчетной документации на кафедру, прохождение промежуточной аттестации по практике.

## **6. Формы отчетности по практике**

Формой промежуточной аттестации по практике является зачет с оценкой

По результатам прохождения практики обучающийся представляет, следующую отчетную документацию:

- дневник учебной практики;
- отчет о прохождении учебной практики;

Руководитель практики от Университета и руководитель практики от профильной организации – базы практики представляют характеристику-отзыв / характеристику работы обучающегося.

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

Фонд оценочных средств представлен в приложении к программе практики (Приложение).

## **8. Учебная литература и ресурсы сети Интернет.**

а) основная литература:

Леонова, О. В. Выпускная квалификационная работа : методические рекомендации : методическое пособие : [16+] / О. ;В. ;Леонова, Е. ;В. ;Рачков ; Федеральное агентство морского и речного транспорта, Московская государственная академия водного транспорта. – Москва : Альтаир : МГАВТ, 2016. – 32 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL:[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=483853](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=483853)

Физика горения и взрыва / гл. ред. В. М. Титов ; учред. Сибирское отделение Российской академии наук, Институт Гидродинамики им. М. А. Лаврентьева, Институт химической кинетики и горения им. В.В. Воеводского [и др.]. – Новосибирск : СО РАН, 2020. – Том 56, № 3. – 142 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=597452>

б) дополнительная литература:

Шамин, Р. В. Современные численные методы в объектно-ориентированном изложении на C# : курс : учебное пособие : [16+] / Р. ;В. ;Шамин. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2011. – 246 с. – Режим доступа: по подписке. – URL:[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=234672](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=234672)

Краюткина, Е. В. Численные методы в научных расчетах : учебное пособие / Е. ;В. ;Краюткина ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-

Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2015. – 162 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=458055](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=458055)

в) Интернет-ресурсы:

г) периодические издания и реферативные базы данных (при необходимости):

## **9. Информационные технологии, используемые при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Система управления обучением Moodle, операционная система MS Windows 7 и выше; программные средства, входящие в состав офисного пакета MS Office (Word, Excel, Access, Publisher, PowerPoint); программы для просмотра документов, графические редакторы, браузеры, справочно-правовая система «КонсультантПлюс».

## **10. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики**

Материально-техническая база проведения практики представляет собой оборудование и технические средства обучения в объеме, позволяющем выполнять виды работ в соответствии с типом(-ами) задач профессиональной деятельности, к которому(-ым) готовится обучающиеся в результате освоения ОПОП в соответствии с ФГОС ВО.

Сведения о материально-технической базе практики содержатся в справке о материально-технических условиях реализации образовательной программы.

## **11. Особенности организации практики для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Организация практики для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов выбор места и способ прохождения практики устанавливается университетом с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья, а также требований по доступности.

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

Промежуточная аттестация по практике представляет собой комплексную оценку формирования, закрепления, развития практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы, связанных с типом(-ами) задач профессиональной деятельности, к решению которых готовятся обучающиеся в соответствии с ОПОП.

Фонд оценочных средств предназначен для оценки:

- 1) соответствия запланированных и фактически достигнутых результатов освоения практики каждым студентом;
- 2) уровня освоения компетенций, соответствующих этапу прохождения практики.

Критерии оценивания результатов промежуточной аттестации обучающихся по практике (с учетом характеристики работы обучающегося и/или характеристики – отзыва):

Форма промежуточной аттестации – «дифференцированный зачет (зачет с оценкой)»

Критерии оценивания	
Отлично	обучающийся выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики в установленные сроки, показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку, умело применил полученные знания во время прохождения практики, показал владение современными методами исследования профессиональной деятельности, использовал профессиональную терминологию, ответственно относился к своей работе; отчет по практике соответствует предъявляемым требованиям.
Хорошо	обучающийся выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики в установленные сроки, однако допустил несущественные ошибки, показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку, умело применил полученные знания во время прохождения практики, показал владение современными методами исследования профессиональной деятельности, использовал профессиональную терминологию, ответственно относился к своей работе; отчет по практике в целом соответствует предъявляемым требованиям, однако имеются несущественные ошибки в оформлении
Удовлетворительно	обучающийся выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики, однако допустил существенные ошибки (могут быть нарушены сроки выполнения индивидуального задания), в процессе работы не проявил достаточной самостоятельности, инициативы и заинтересованности, демонстрирует недостаточный объем знаний и низкий уровень их применения на практике; низкий уровень владения профессиональной терминологией и методами исследования профессиональной деятельности; допущены значительные ошибки в оформлении отчета по практике.
Неудовлетворительно	обучающийся не выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики в установленные сроки, показал низкий уровень теоретической, методической, профессионально-прикладной подготовки, не применяет полученные знания во время прохождения практики, не показал

	владение современными методами исследования профессиональной деятельности, не использовал профессиональную терминологию,; отчет по практике не соответствует предъявляемым требованиям.
--	---

### Виды контролируемых работ и оценочные средства

№п/п	Виды контролируемых работ по этапам	Код контролируемой компетенции (части компетенции)	Оценочные средства
1	Подготовительный (ознакомительный) этап	УК-2 УК-3 УК-6 ОПК-3	Отчет о прохождении практики, материалы практики (при наличии)
2	<p>Основной этап</p> <p>I. Изучить методы приближенного решения дифференциальных уравнений 1. Метод Эйлера. 2. Методы Рунге-Кутты. 3. Приближенное решение ДУ при помощи рядов. 4. Интерполирование функций. II. Изучить (на выбор преподавателя) один из языков программирования семейства Си. III. Выполнить творческое задание Разработать приложение для решения задачи Коши ОДУ изученными приближенными методами. Приложение должно состоять из экранной формы с управляющими элементами. На форме должна быть организована возможность ввода начальных условий и количества точек разбиения рассматриваемого отрезка. Результаты вычислений представить в виде графиков, расположив их на одном рисунке с графиком точного решения, а также в виде таблиц значений. Оценить погрешность каждого из приближенных методов. Проанализировать влияние количества точек разбиения на погрешность вычислений.</p> <p>Практическая подготовка</p>	ОПК-4 ОПК-7 ОПК-8 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ОПК-8	
3	<p>Заключительный этап</p> <p>Проведение отчетной конференции</p>		

### Задания по практической подготовке

Для формирования способности выполнять обозначенные трудовые функции требуется выполнить следующие задания: 1) составить библиографию; 2) описать состояние разработанности научной проблемы, изучение авторских подходов.; 3) подготовить аналитический обзор по теме; 4) ознакомиться с научными методиками, технологией их применения, способами обработки получаемых эмпирических данных и их интерпретацией. 5) оценить полученный результат. Представить полученные результаты в отчете.