

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор _____ Хагуров Т.А.
_____ 05 _____ 2019 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
(НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ)
Б2.О.02.02(Н)**

Направление подготовки **01.04.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль) Математическое моделирование в естествознании
и технологиях

Форма обучения _____ очная

Квалификация (степень) выпускника _____ магистр

Краснодар 2019

Рабочая программа производственной практики (научно-исследовательской работы) составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки **01.04.02 Прикладная математика и информатика** (уровень магистратуры).

Программу составили:

Бабешко В.А., акад. РАН, д-р физ.-мат. наук, проф., зав. кафедрой математического моделирования КубГУ

Павлова А.В., д-р физ.-мат. наук, доцент, проф. кафедры математического моделирования КубГУ

Бессарабов Н.В., канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры математического моделирования КубГУ

Рубцов С.Е., канд. физ.-мат. наук, доцент., доцент кафедры математического моделирования КубГУ

Рабочая программа производственной практики (научно-исследовательской работы) утверждена на заседании кафедры математического моделирования протокол № 11 «10» апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой математического моделирования акад. РАН, д-р физ.-мат. наук, проф. Бабешко В.А.

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол № 1 «15» мая 2019 г.

Председатель УМК факультета
канд. экон. наук, доцент Коваленко А.В.

Рецензенты:

Евдокимова О.В., д-р физ.-мат. наук, заведующий лабораторией математики и механики Южного научного центра РАН

Лебедев К.А., д-р физ.-мат. наук, профессор кафедры вычислительной математики и информатики КубГУ

1. Цели производственной практики (научно-исследовательской работы (НИР))

Целью практики магистранта в семестре является формирование навыков самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы, направленной на решение профессиональных задач; развитие профессиональных знаний в области прикладной математики и информатики, закрепление полученных теоретических знаний по дисциплинам направления и специальным дисциплинам магистерской программы Математическое моделирование, овладение необходимыми профессиональными компетенциями по избранному направлению подготовки.

Воспитательной целью дисциплины является формирование у студентов научного, творческого подхода к освоению технологий, методов и средств математического моделирования в различных областях.

Содержательное наполнение практики обусловлено общими задачами в подготовке магистра. Научной основой для построения программы практики является теоретико-прагматический подход в обучении.

Студент должен осуществлять профессиональную деятельность и уметь решать задачи, соответствующие программе подготовки магистров по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, профиль – Математическое моделирование.

2. Задачи производственной практики (НИР)

Основные задачи практики:

- обеспечение становления профессионального научного мышления, формирование четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;
- формирование навыков использования современных технологий сбора и обработки информации, интерпретации полученных эмпирических и экспериментальных данных, владения современными методами исследований;
- формирование готовности проектировать и реализовывать в образовательной практике инновационные образовательные технологии, новое содержание образовательных программ;
- обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию творческого потенциала, росту профессионального мастерства;
- формирование навыков проведения библиографической работы с привлечением современных информационных технологий;
- формирование навыков самостоятельного формулирования и решения задач, возникающих в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 24 зачетных единицы, 864 академических часа. Научно-исследовательская работа ориентирована на выработку у магистрантов компетенций и навыков самостоятельного проведения исследований, формирование навыков научной дискуссии и презентации исследовательских результатов, на подготовку магистерской диссертации. Промежуточной формой ее подготовки в рамках первого года обучения является написание курсовой работы. Последняя рассматривается как важный этап в процессе подготовки итоговой магистерской диссертации.

3. Место производственной практики (НИР) в структуре ООП

Научно-исследовательская работа относится к вариативной части Блока 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» учебного плана.

Практика является обязательной составляющей образовательной программы подготовки магистра и направлена на формирование общекультурных и

профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

Практика опирается на знания курсов Непрерывные математические модели, Современные компьютерные технологии, Дискретные и вероятностные математические модели, Математические методы представления и анализа моделей, Модели баз данных, насыщенных семантикой, Математические модели в сейсмологии, Статистическое моделирование сложных систем, Математические модели механики деформируемого твердого тела, Математические методы нанотехнологий, Численные методы математической физики, Моделирование экологических процессов и систем, Спецсеминар.

Практика ориентирована на исследовательскую работу, направленную на развитие у магистрантов способности к самостоятельным суждениям и выводам, умения объективной оценки научной информации, формирование навыков научного поиска и стремления к применению знаний в профессиональной деятельности.

Практика предполагает, как общую программу для всех обучающихся по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика, так и индивидуальные программы для каждого магистранта, ориентированные на выполнение конкретных задач.

Направление практики магистранта определяется в соответствии с выбранной темой магистерской диссертации.

Практика выполняется магистрантом самостоятельно или в составе научного коллектива на базе кафедры, Института механики, математики и прикладной информатики КубГУ и других подразделений КубГУ соответствующей направленности, подразделений Южного научного центра Российской академии наук (ЮНЦ РАН), базовой кафедрой которого является кафедра математического моделирования, организации, с которой заключен договор о проведении практики.

4. Тип (форма) и способ проведения производственной практики (НИР)

Способы проведения практики (НИР): стационарная; выездная

Форма практики дискретная.

Выбор места практика и содержания работ определяется необходимостью ознакомления магистранта с деятельностью предприятий, организаций, научных учреждений, осуществляющих работы и проводящих исследования по направлению магистерской программы. Практика проводится в сроки, соответствующие графику учебного процесса по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика, профиль – математическое моделирование, на кафедре математического моделирования КубГУ, в Институте математики, механики и информатики КубГУ, Научно-исследовательском центре прогнозирования и предупреждения чрезвычайных ситуаций КубГУ, подразделениях Федерального государственного бюджетного учреждения науки Южный научный центр Российской академии наук, базовой кафедрой которого является кафедра математического моделирования, подразделениях КубГУ соответствующих направлений деятельности, в организациях, с которыми заключены договоры.

Руководство практики осуществляет руководитель практики по согласованию с руководителем соответствующей магистерской программы.

Программа практики студентов-магистрантов, обучающихся по направлению магистерской подготовки 01.04.02, разрабатывается совместно с научным руководителем магистерской программы в соответствии с требованиями ФГОС ВО и ООП магистратуры.

Тематика заданий должна отвечать задачам, имеющим теоретическое, практическое, прикладное значение для различных научно-технических отраслей.

В каждом конкретном случае программа практики изменяется и дополняется для каждого магистра в зависимости от характера выполняемой работы.

5. Перечень планируемых результатов обучения при проведении производственной практики (НИР), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Практика ориентирована на выработку у магистрантов компетенций и навыков самостоятельного проведения исследований.

В результате проведения практики студент в соответствии с ФГОС ВО должен обладать следующими общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями, которые представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 Планируемые результаты при прохождении практики

Компетенция	Планируемые результаты при прохождении практики		
	<i>знать</i>	<i>уметь</i>	<i>владеть</i>
1	2	3	4
ОК-3 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	– основные направления развития современной прикладной математики и информационных технологий – основные ресурсы для получения новых знаний; – актуальные и востребованные направления развития информационных и вычислительных технологий	– ставить и решать задачи саморазвития; – творчески подходить к решению поставленных задач; – организовывать процессы самообучения; – выбрать метод решения поставленной задачи и оценить его эффективность	– навыками целеполагания и целереализации; – навыками работы с текстовыми и электронными ресурсами
ОПК-2 готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	– способы и средства получения, переработки и представления информации с помощью информационно-коммуникационных технологий; – специфику выбора средств для представления информации	– применять полученные знания для использования в научных исследованиях; – организовывать процессы поиска информации на основе ИТ-технологий; – толерантно выступать в аргументированном процессе в роли докладчика, слушателя, оппонента	– навыками убедительной и доказательной речи; – навыками ведения научной переписки, в том числе на иностранном языке; – опытом ведения дискуссии; – навыками руководства коллективом толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия его членов
ОПК-4 способностью использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики	– современные математические теории; – современный математический аппарат; – тенденции развития информационных технологий	– применять полученные знания в научных исследованиях; – использовать современные теории для выбора метода исследования	– навыками применения пакетов прикладных программ для обеспечения процесса моделирования; – навыками эффективного использования математических методов

Компетенция	Планируемые результаты при прохождении практики		
	знать	уметь	владеть
1	2	3	4
ПК-1 способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	– принципы планирования и оценки сроков проведения исследования; – основные этапы построения математической модели; – современные тенденции развития и достижения в области математического моделирования – связи между областями прикладной математики и информационных технологий по направлению магистратуры	– подготовить программу научного исследования; – использовать современные теории для выбора метода исследования; – эффективно использовать тематические печатные и электронные ресурсы, в том числе на иностранном языке	– навыками планирования исследовательской деятельности; – методами классификации данных; – навыками анализа, сопоставления и обобщения результатов теоретических и практических исследований в предметной области; – средствами сетевой коммуникации
ПК-2 способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач научных проблем и задач	– подходы к анализу и интерпретации данных, получаемых с помощью информационно-измерительных систем; – принципы выбора методов и средств построения математической модели; – основные этапы построения математической модели; – современный математический аппарат	– самостоятельно выбрать метод и оценить его эффективность; – применять полученные знания для использования в научных исследованиях; – содержательно интерпретировать результаты; – проводить верификацию математической модели; – проводить оценку эффективности программных средств; – создавать программные средства по хранению и обработке массивов данных	– навыками создания прикладных программ; – навыками создания и обработки баз данных; – навыками использования пакетов прикладных программ для обеспечения процесса моделирования
ПК-5 способностью управлять проектами, планировать научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта	– принципы планирования и оценки сроков проведения исследования; – основные этапы построения математической модели; – современный математический аппарат; – специфику выбора средств представления информации	– применять полученные знания для использования в научных исследованиях; – организовывать процессы поиска информации на основе ИТ-технологий	– навыками убедительной и доказательной речи; – навыками ведения научной переписки, в том числе на иностранном языке; – навыками анализа, сопоставления и обобщения результатов теоретических и практических

Компетенция	Планируемые результаты при прохождении практики		
	знать	уметь	владеть
1	2	3	4
			исследований в предметной области; – средствами сетевой коммуникации; – навыками анализа возможных рисков при планировании научно-исследовательской деятельности

6. Структура и содержание производственной практики (НИР)

Объем практики составляет 24 зачетные единицы, 6 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, и 858 часов самостоятельной работы обучающихся. Продолжительность практики 16 недель. Время проведения практики: 4 недели в 1 семестре; 4 недели – в семестре 2, 8 недель в семестре 4.

В рамках практики студенты должны научиться постановкам проблем, критическому осмыслению литературных источников и источников данных. Студенты должны овладеть современной методологией исследований, связанных с интенсивным использованием математических методов и моделей. Кроме того, студенты должны получить навыки исследовательской работы в группах, освоить презентацию результатов исследований, научиться вести научную дискуссию, готовить научные публикации различного формата.

План практики магистранта разрабатывается научным руководителем, утверждается на заседании кафедры, его выполнение в каждом семестре фиксируется в отчете по практике.

Практика магистрантов выполняется на протяжении всего периода обучения в магистратуре. На первом году практики осуществляется одновременно с учебным процессом, на втором – в процессе написания магистерской диссертации. Результатом практики обучающегося по магистерской программе в 1-м семестре является выбор темы исследования, написания реферата или статьи по выбранной теме и доклада на студенческой научной конференции. Результатом практики магистранта во втором семестре является утвержденная тема диссертации и план–график работы над диссертацией: формулировка целей, постановка задач исследования, определение объекта и предмета исследования, обоснование актуальности выбранной темы, характеристика методологического аппарата. Результатом практики магистранта в семестре 2 является подробный обзор публикаций по теме диссертационного исследования, сбор фактического материала или проведение вычислительных экспериментов. Результатом практики в семестре 4 является подготовка окончательного текста магистерской диссертации.

Тематический план практики представлен в таблице 6.1.

Таблица 6.1 Тематический план НИР

№	Наименование раздела, темы	Трудоемкость (час)
1	Выбор темы исследования	60
2	Написание рефератов или статей по избранной теме, подготовка аналитических обзоров исследований по выбранной теме	80
3	Подготовка доклада для студенческой научной конференции университета	40
4	Составление плана–графика работы над диссертацией	12
5	Формулировка целей, постановка задач диссертационного исследования	20

№	Наименование раздела, темы	Трудоемкость (час)
6	Определение объекта и предмета исследования	30
7	Обоснование актуальности выбранной темы	12
8	Характеристика методологического аппарата	50
9	Сбор и анализ материала, проведение вычислительных экспериментов	310
10	Подготовка обзора литературы по теме диссертационного исследования	100
11	Подготовка окончательного текста магистерской диссертации	150
ИТОГО		864

Содержание разделов программы практики и распределение бюджета времени практики на их выполнение представлено в таблице 6.2.

Таблица 6.2 Содержание разделов программы практики

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Бюджет времени, (недели)
Семестр 1			
1	Выбор темы и изучение предметной области исследования	Выбор темы исследования; Написание рефератов и/или статей по избранной теме	2
2	Работа над магистерской диссертацией	Обоснование актуальности выбранной темы (характеристика состояния изучаемой проблемы); Формулировка целей, постановка задач диссертационного исследования; Определение объекта и предмета исследования; Подготовка обзора литературы по теме диссертационного исследования (критический анализ основных результатов, положений и точек зрения ведущих специалистов по исследуемой проблеме, оценка их применимости в диссертационной работе; выявление предполагаемого личного вклада автора в разработку темы); Подготовка текста отчета	2
Семестр 2			
1	Изучение предметной области исследования	Проработка темы исследования (публикационный и патентный поиск); Написание рефератов и/или статей по избранной теме	2
2	Работа над магистерской диссертацией	Обоснование актуальности выбранной темы (характеристика состояния изучаемой проблемы); Составление плана–графика работы над диссертацией Формулировка целей, постановка задач диссертационного исследования; Определение объекта и предмета исследования; Характеристика методологического аппарата (подготовка варианта теоретически-методологической части диссертационного исследования); Сбор и анализ материала, подготовка варианта аналитической части диссертационного исследования, проведение вычислительных экспериментов (сбор и обработка фактической информации, оценка её достоверности и достаточности для завершения работы над диссертацией); Разработка программ; Подготовка обзора литературы по теме диссертационного исследования (критический анализ основных результатов,	2

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Бюджет времени, (недели)
		положений и точек зрения ведущих специалистов по исследуемой проблеме, оценка их применимости в диссертационной работе; выявление предполагаемого личного вклада автора в разработку темы). Подготовка текста отчета	
Семестр 4			
1	Апробация результатов исследования	Написание рефератов и/или статей по избранной теме Написание доклада и представление его на студенческой конференции	2
2	Работа над магистерской диссертацией	Обоснование актуальности выбранной темы (характеристика состояния изучаемой проблемы) Составление плана–графика работы над диссертацией Описание методологического аппарата (подготовка варианта теоретически-методологической части диссертационного исследования) Подготовка варианта аналитической части диссертационного исследования, проведение вычислительных экспериментов (сбор и обработка фактической информации, оценка её достоверности и достаточности для завершения работы над диссертацией); разработка программ Подготовка обзора литературы по теме диссертационного исследования (критический анализ основных результатов, положений и точек зрения ведущих специалистов по исследуемой проблеме, оценка их применимости в диссертационной работе; выявление предполагаемого личного вклада автора в разработку темы). Подготовка окончательного текста магистерской диссертации	6

Продолжительность каждого вида работ, предусмотренного планом, уточняется студентом совместно с руководителем практики.

По итогам практики студентами оформляется отчет, в котором излагаются результаты проделанной работы и в систематизированной форме приводится обзор освоенного научного и практического материала.

7. Формы отчетности производственной практики (НИР)

Работа магистрантов в период практики организуется в соответствии с логикой работы над магистерской диссертацией: выбор темы, определение проблемы, объекта и предмета исследования; формулирование цели и задач исследования; теоретический анализ литературы и исследований по проблеме, подбор необходимых источников по теме (патентные материалы, научные отчеты, техническую документацию и др.); составление библиографии; формулирование рабочей гипотезы; выбор базы проведения исследования; определение комплекса методов исследования; проведение констатирующего эксперимента; анализ экспериментальных данных; оформление результатов исследования. Магистранты работают с первоисточниками, монографиями, авторефератами и диссертационными исследованиями, консультируются с научным руководителем и преподавателями.

Во время прохождения научно-исследовательской работы студент должен **изучить:**

–патентные и литературные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;

- методы исследования и проведения экспериментальных работ;
- правила эксплуатации исследовательского оборудования;
- методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- требования к оформлению научно-технической документации;

выполнить:

- анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований;
- теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач;
- анализ достоверности полученных результатов;
- сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами.

За время научно-исследовательской работы студент должен обосновать тему магистерской диссертации, целесообразность и значимость ее разработки.

В качестве основной формы отчетности по НИР устанавливается письменный отчет. Форма промежуточного контроля – дифференцированный зачет.

В качестве основной формы отчетности по производственной практике (НИР) устанавливается письменный отчет.

Отчет должен содержать: *титульный лист, оглавление, основную часть* (обоснование темы, определение цели исследования, постановка задач, описание методов и алгоритмов и т.д.), *заключение, список использованной литературы, приложения* (при наличии).

Требования к отчету:

- титульный лист должен быть оформлен в соответствии с требованиями;
- текст отчета набирается в Microsoft Word и печатается на одной стороне стандартного листа бумаги формата А-4: шрифт Times New Roman – обычный, размер 14 пт; междустрочный интервал – полуторный; левое – 3,0, верхнее и нижнее – 2,0 см; правое – 1,5 см; абзац – 1,25. Объем отчета должен составлять: 3–10 страниц.

Формы и образцы отчетных документов по НИР представлены в рабочей программе практики (РПП) научно-исследовательской работы.

8. Образовательные технологии, используемые на производственной практике (НИР)

Работа носит научно-исследовательский характер, при ее проведении используются образовательные технологии в форме консультаций преподавателей–руководителей от университета и руководителей от организаций, а также в виде самостоятельной работы студентов. Проверка заданий и консультирование посредством электронной почты.

Кроме традиционных образовательных, научно-исследовательских технологий, используемых в процессе практической деятельности, используются и интерактивные технологии анализ и разбор конкретных ситуаций, подготовка на их основе рекомендаций с включением студентов в активное взаимодействие в процессе делового общения.

Используются активные, инновационные образовательные технологии, способствующие развитию общекультурных, общепрофессиональных компетенций и профессиональных компетенций обучающихся:

- проблемное обучение;
- разноуровневое обучение;
- проектные методы обучения;
- исследовательские методы в обучении;
- обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа);
- информационно-коммуникационные технологии.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на производственной практике (НИР)

Учебно-методическим обеспечением самостоятельной работы студентов при проведении практики являются:

1. учебная литература;
2. нормативные документы, регламентирующие прохождение практики студентом;
3. методические разработки для студентов, определяющие порядок прохождения и содержание практики.

Самостоятельная работа студентов во время проведения практики включает:

- ведение дневника практики (для выездной практики);
- оформление итогового отчета по практике.
- анализ нормативно-методической базы организации;
- анализ научных публикации по заранее определённой руководителем практики теме;
- анализ и обработку информации, полученной ими при прохождении практики в организаций.
- работу с научной, учебной и методической литературой,
- работа с конспектами лекций, ЭБС.
- и т.д.

Для самостоятельной работы представляется аудитория с компьютером и доступом в Интернет, к электронной библиотеке вуза и к информационно-справочным системам.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по производственной практике (НИР)

Формы контроля практики по этапам формирования компетенций приведены в таблице 10.1.

Таблица 10.1. Формы контроля практики

№	Наименование раздела	Форма текущего контроля	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования
1	Выбор темы и изучение предметной области исследования	Собеседование, проверка плана и графика	Выбор темы исследования; Написание рефератов и/или статей по избранной теме; Написание доклада и представление его на студенческой конференции

№	Наименование раздела	Форма текущего контроля	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования
2	Работа над магистерской диссертацией	Собеседование, проверка плана и отчета по практике	Обоснование актуальности выбранной темы (характеристика состояния изучаемой проблемы); Составление плана–графика работы над диссертацией; Формулировка целей, постановка задач диссертационного исследования; Определение объекта и предмета исследования; Характеристика методологического аппарата (подготовка варианта теоретически-методологической части диссертационного исследования); Сбор и анализ материала, подготовка варианта аналитической части диссертационного исследования, проведение вычислительных экспериментов (сбор и обработка фактической информации, оценка её достоверности и достаточности для завершения работы над диссертацией); Разработка программ; Подготовка обзора литературы по теме диссертационного исследования (критический анализ основных результатов, положений и точек зрения ведущих специалистов по исследуемой проблеме, оценка их применимости в диссертационной работе; Выявление предполагаемого личного вклада автора в разработку темы); Подготовка окончательного текста магистерской диссертации

Текущий контроль предполагает проверку выполнения студентами этапов практики и контроль правильности формирования компетенций.

Промежуточный контроль предполагает проведение по окончании проверки документов отчета студента. Отчет обязательно должен быть заверен подписью научного руководителя.

Признаки и уровни сформированности компетенций представлены в таблице 10.2

Таблица 10.2. Уровни сформированности компетенций

№ пп	Уровни сформированности компетенции	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Основные признаки уровня (дескрипторные характеристики)
1	Отлично (продвинутый уровень)	ОК-3	Продемонстрирован высокий уровень применения полученные знания для использования в научных исследованиях; представлен доклад по тематике исследования, в том числе на иностранном языке; продемонстрировано знание методик подготовки научного доклада для публичного выступления; обладает навыками ведения научной переписки и опытом ведения дискуссии

№ пп	Уровни сформированно сти компетенции	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Основные признаки уровня (дескрипторные характеристики)
		ОПК-2	Продemonстрированы навыки использования современных программных средств анализа данных; продемонстрированы навыки работы с различными электронными источниками информации; умеет самостоятельно выбрать метод и оценить его эффективность; знает способы и средства получения, переработки и представления информации с помощью информационно-коммуникационных технологий
		ОПК-4	Понимает связи между областями прикладной математики и информационных технологий по направлению магистратуры; знает основные этапы построения математической модели; знает современный математический аппарат; продемонстрировал способность самостоятельно выбрать метод и оценить его эффективность; обладает навыками использования пакетов прикладных программ для обеспечения процесса моделирования
		ПК-1	Знает принципы планирования и оценки сроков проведения исследования; понимает современные тенденции развития научных и прикладных достижений в области математического моделирования; способен подготовить программу научного исследования; способен использовать современные теории для выбора метода исследования; обладает навыками планирования исследовательской деятельности; имеет навыки анализа, сопоставления и обобщения результатов теоретических и практических исследований в предметной области
		ПК-2	Знает основные подходы к анализу и интерпретации данных, получаемых с помощью информационно-измерительных систем; знает современный математический аппарат; умеет проводить верификацию математической модели; обладает навыками создания и обработки баз данных; обладает навыками использования пакетов прикладных программ для обеспечения процесса моделирования
		ПК-5	Знает принципы планирования и оценки сроков проведения исследования; понимает специфику выбора средств представления информации; способен организовывать процессы поиска информации на основе IT-технологий; обладает навыками убедительной и доказательной речи; обладает навыками ведения научной переписки, в том числе на иностранном языке; обладает навыками анализа, сопоставления и обобщения результатов теоретических и практических исследований в предметной области; знаком с основными средствами сетевой коммуникации
2	Хорошо (повышенный уровень)	ОК-3	Продemonстрированы умения применения полученных знаний при проведении научных исследованиях; продемонстрировано знание методик подготовки научного доклада для публичного выступления;

№ пп	Уровни сформированно сти компетенции	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Основные признаки уровня (дескрипторные характеристики)
			обладает навыками ведения научной переписки и/или опытом ведения дискуссии
		ОПК-2	Продемонстрированы навыки работы с различными электронными источниками информации; умеет самостоятельно выбрать метод; знает способы и средства получения и представления информации с помощью информационно-коммуникационных технологий
		ОПК-4	Понимает связи между областями прикладной математики и информационных технологий по направлению магистратуры; знает основные этапы построения математической модели; продемонстрировал способность самостоятельно выбрать метод; обладает навыками использования пакетов прикладных программ для обеспечения процесса моделирования
		ПК-1	Знает принципы планирования проведения исследования; понимает современные тенденции развития научных и прикладных достижений в области математического моделирования; способен использовать современные теории для выбора метода исследования; обладает навыками планирования исследовательской деятельности; имеет навыки анализа, сопоставления и обобщения результатов теоретических и практических исследований в предметной области
		ПК-2	Знает основные подходы к анализу и интерпретации данных, получаемых с помощью информационно-измерительных систем; знает современный математический аппарат; обладает навыками создания и обработки баз данных; обладает навыками использования пакетов прикладных программ для обеспечения процесса моделирования
		ПК-5	Знает принципы планирования проведения исследования; понимает специфику выбора средств представления информации; способен организовывать процессы поиска информации на основе IT-технологий; обладает навыками ведения научной переписки; обладает обобщения результатов теоретических и практических исследований в предметной области; знаком с основными средствами сетевой коммуникации
3	Удовлетворительно (пороговый уровень)	ОК-3	Умеет применять полученные знания при проведении научных исследований; обладает навыками ведения научной переписки
		ОПК-2	Имеет навыки работы с электронными источниками информации; знает способы и средства получения информации с помощью информационно-коммуникационных технологий
		ОПК-4	Знает основные этапы построения математической модели; продемонстрировал способен самостоятельно выбрать метод
		ПК-1	Понимает современные тенденции развития научных

№ пп	Уровни сформированно сти компетенции	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Основные признаки уровня (дескрипторные характеристики)
			и прикладных достижений в области математического моделирования; способен использовать современные теории при проведении исследования; имеет навыки анализа, сопоставления и обобщения результатов практических исследований в предметной области
		ПК-2	Умеет анализировать данные, получаемых с помощью информационно-измерительных систем; обладает навыками использования пакетов прикладных программ для обеспечения процесса моделирования
		ПК-5	Знает принципы планирования проведения исследования; понимает специфику выбора средств представления информации; способен организовывать процессы поиска информации на основе IT-технологий; обладает навыками ведения научной переписки; знаком с основными средствами сетевой коммуникации
4	Не зачтено (недостаточный уровень)	ОК-3	Не умеет применять полученные знания при проведении научных исследованиях; не обладает навыками ведения научной переписки; не знает методики подготовки научного доклада для публичного выступления; не представлен доклад по тематике исследования
		ОПК-2	Не имеет навыков использования современных программных средств анализа данных; не продемонстрированы навыки работы с различными электронными источниками информации; не умеет самостоятельно выбрать метод и оценить его эффективность; не знает способы и средства получения, переработки и представления информации с помощью информационно-коммуникационных технологий
		ОПК-4	Не понимает связи между областями прикладной математики и информационных технологий по направлению магистратуры; не знает основные этапы построения математической модели; не знает современный математический аппарат; не способен самостоятельно выбрать метод и оценить его эффективность; не обладает навыками использования пакетов прикладных программ для обеспечения процесса моделирования
		ПК-1	Не знает принципы планирования и оценки сроков проведения исследования; не понимает современные тенденции развития научных и прикладных достижений в области математического моделирования; не способен подготовить программу научного исследования; не способен использовать современные теории для выбора метода исследования; не обладает навыками планирования исследовательской деятельности; не имеет навыки анализа, сопоставления и обобщения результатов теоретических и практических исследований в пред-

№ пп	Уровни сформированно сти компетенции	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Основные признаки уровня (дескрипторные характеристики)
			метной области
		ПК-2	Не знает основные подходы к анализу и интерпретации данных, получаемых с помощью информационно-измерительных систем; не знает современный математический аппарат; не умеет проводить верификацию математической модели; не обладает навыками создания и обработки баз данных; не обладает навыками использования пакетов прикладных программ для обеспечения процесса моделирования
		ПК-5	Не знает принципы планирования и оценки сроков проведения исследования; не понимает специфику выбора средств представления информации; не способен организовывать процессы поиска информации на основе IT-технологий; не обладает навыками убедительной и доказательной речи; не обладает навыками ведения научной переписки, в том числе на иностранном языке; не обладает навыками анализа, сопоставления и обобщения результатов теоретических и практических исследований в предметной области; не знаком с основными средствами сетевой коммуникации

Критерии оценки отчетов по проведению практики:

1. Полнота представленного материала;
2. Своевременное представление отчёта, качество оформления;
3. Защита отчёта, качество ответов на вопросы.

Шкала результатов практики представлена в таблице 10.3.

Таблица 10.3. Критерии и шкала оценивания

№ пп	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Задание по практике		
1	Отлично	Индивидуальное задание выполнено в полном объеме, магистрант проявил высокий уровень самостоятельности и творческий подход к его выполнению Представлен оформленный текст собранного материала
2	Хорошо	Индивидуальное задание выполнено в полном объеме, имеются отдельные недостатки в оформлении представленного материала
3	Удовлетворительно	Задание в целом выполнено, однако имеются недостатки при выполнении в ходе практики отдельных разделов (частей) задания, имеются замечания по оформлению собранного материала
4	Не зачтено	Задание выполнено лишь частично, имеются многочисленные замечания по оформлению собранного материала; не представлен оформленный текст собранного материала.
Отчет по НИР		
1	Отлично	соответствие содержания отчета программе выполнения практики; отчет собран в полном объеме; структурированность (четкость, нумерация страниц, подробное оглавление) отчета; не нарушены сроки сдачи отчета;

№ пп	Шкала оценивания	Критерии оценивания
		при ответах на вопросы магистрант демонстрирует системность и глубину знаний, полученных при выполнении практики; стилистически грамотно, логически правильно излагает ответы на вопросы; дает исчерпывающие ответы на вопросы по темам, предусмотренным программой практики
2	Хорошо	соответствие содержания отчета программе выполнения практики; отчет собран в полном объеме; не везде прослеживается структурированность (четкость, нумерация страниц, подробное оглавление отчета); оформление отчета; не нарушены сроки сдачи отчета; магистрант демонстрирует достаточную полноту знаний в объеме программы практики, при наличии лишь несущественных неточностей в изложении содержания основных и дополнительных ответов; владеет необходимой для ответа терминологией; недостаточно полно раскрывает сущность вопроса; допускает незначительные ошибки, но исправляется при наводящих вопросах преподавателя
3	Удовлетворительно	соответствие содержания отчета программе выполнения практики; отчет собран в полном объеме; не везде прослеживается структурированность (четкость, нумерация страниц, подробное оглавление отчета); в оформлении отчета прослеживается небрежность; нарушены сроки сдачи отчета; магистрант демонстрирует недостаточно последовательные знания по вопросам программы практики; использует специальную терминологию, но могут быть допущены ошибки в определении основных понятий, которые магистрант затрудняется исправить самостоятельно; способен самостоятельно, но неглубоко, анализировать материал, раскрывает сущность решаемой проблемы только при наводящих вопросах преподавателя
4	Не зачтено	не соответствие содержания отчета программе выполнения практики; отчет собран не в полном объеме; нарушена структурированность (четкость, нумерация страниц, подробное оглавление отчета); в оформлении отчета прослеживается небрежность; отсутствие оформленного отчета; магистрант демонстрирует фрагментарные знания в рамках программы НИР; не владеет минимально необходимой терминологией; допускает грубые логические ошибки, отвечая на вопросы преподавателя, которые не может исправить самостоятельно

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

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов прохождения НИР может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по практике предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики (НИР)

а) основная литература:

1. Алгазин С.Д. Численные алгоритмы классической математической физики. М.: Диалог-МИФИ, 2010. 240 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135962>
2. Арнольд В.И. “Жесткие” и “мягкие” математические модели. М.: МЦНМО, 2011. 32 с.
3. Бабешко В.А., Евдокимова О.В., Бабешко О.М. Блочные элементы для тел различной формы. Краснодар: Кубанский государственный университет, 2013. 63 с.
4. Бахвалов, Н.С. Численные методы / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков. М.: Издательство "Лаборатория знаний", 2015. 639 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70767>.
5. Бессарабов Н.В. Базы данных. Модели, языки, структуры и семантика. Москва: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2013. 522 с.
6. Бессарабов, Н.В. Модели и смыслы данных в Cache и Oracle / М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. 617 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428944>.
7. Булавин Л. А. Компьютерное моделирование физических систем / Л. А. Булавин, Н. В. Выгорницкий, Н. И. Лебовка. Долгопрудный: Интеллект, 2011. 349 с.
8. Волков К.Н., Емельянов В.Н. Вычислительные технологии в задачах механики жидкости и газа М.: Физматлит, 2012. 468 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59637
9. Звонарев С.В. Моделирование структуры и свойств наносистем / С.В. Звонарев, В.С. Кортков, Т.В. Штанг. Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2014. 121 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276022>
10. Иванов Н.Б. Теория деформируемого твердого тела: тексты лекций. Казань: КНИТУ, 2013. 124 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258827>
11. Лаврищева Е.М. Программная инженерия. Парадигмы, технологии и case-средства. М.: Издательство Юрайт, 2017. 280 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/DCE62C40-BE54-4478-9BA5-7BE6200A8967>.
12. Математическое моделирование мембранных процессов с использованием

Comsol multiphysics 4.3 / А. М. Узденова, А. В. Коваленко, М. Х. Уртенев, В. В. Никоненко. Краснодар: Кубанский государственный университет, 2013. 224 с.

13. Омельченко А.В. Методы интегральных преобразований в задачах математической физики. М.: МЦНМО, 2010. 182 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63290>.

14. Подкорытова О.А., Соколов М.В. Анализ временных рядов. СПб.: Юрайт, 2017. 266 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/7132122F-D176-4118-AD03-D43A9FA2FF86>.

15. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. М.: Изд-во: Горячая линия-Телеком, 2013. 384 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=11843.

16. Савенкова Н. П. Проворова О. Г. Мокин А. Ю. Численные методы в математическом моделировании. М.: АРГАМАК-МЕДИА: ИНФРА-М, 2014. 176 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=455188>

17. Темам Р. Математическое моделирование в механике сплошных сред: М.: "Лаборатория знаний", 2014. 319 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/50538>.

18. Треногин, В.А. Уравнения в частных производных / В.А. Треногин, И.С. Недосекина. М.: Физматлит, 2013. 228 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59744>.

19. Халафян А. А. Статистический анализ данных. STATISTICA 6. М.: БИНОМ-Пресс, 2010. 522 с.

20. Халафян А.А. Промышленная статистика: контроль качества, анализ процессов, планирование экспериментов в пакете STATISTICA. М.: URSS: Книжный дом "ЛИБРОКОМ", 2013. 380 с.

21. Экономико-математические методы и прикладные модели / В.В. Федосеев, А.Н. Тармаш, И.В. Орлова, В.А. Половников. М.: Юнити-Дана, 2015. 302 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114535>.

22. Юдович В.И. Математические модели естественных наук: учебное пособие. СПб: Лань, 2011. 336 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/689>.

б) дополнительная литература:

1. Андреев В.К. Математические модели механики сплошных сред. Санкт-Петербург: Лань, 2015. 240 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/67464>.

2. Гершанов В.Ю. Нелинейные нестационарные эффекты в процессах массопереноса / В.Ю. Гершанов, С.И. Гармашов. Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2014. 114 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445310>.

3. Голоскоков, Д.П. Курс математической физики с использованием пакета MAPLE / Д.П. Голоскоков. – СПб: Лань, 2015. 575 с. + [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/67461>.

4. Грацинская Г.В. Методология построения математических моделей и оценка параметров динамики экономических систем / Г.В. Грацинская, В.Ф. Пучков. М.: Креативная экономика, 2011. 240 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=132790>.

5. Давыдов, А.П. Основы механики жидкости и газа: современные проблемы техники, технологий и инженерных расчетов / А.П. Давыдов, М.А. Валиуллин, О.Р. Каратаев. Казань: Издательство КНИТУ, 2014. – 109 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427856>.

6. Димитриенко, Ю.И. Нелинейная механика сплошной среды. Москва: Физматлит, 2009. 624 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59577>.
7. Жизняков В.В. Механика жидкости и газа. Нижний Новгород: ННГАСУ, 2011. 24 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427404>.
8. Закревский, А.Д. Логические основы проектирования дискретных устройств / А.Д. Закревский, Ю.В. Поттосин, Л.Д. Черемисова. М.: Физматлит, 2007. 590 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68136>.
9. Замалеев З.Х., Посохин В.Н., Чефанов В.М. Основы гидравлики и теплотехники. - М.: Лань, 2014. 352 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=39146
10. Ильин, А.М. Уравнения математической физики. Москва: Физматлит, 2009. 192 с. + [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2181>.
11. Катулев, А.Н. Исследование операций и обеспечение безопасности: прикладные задачи / А.Н. Катулев, Н.А. Северцев, Г.М. Соломаха. М.: Физматлит, 2005. 240 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59382>.
12. Коваленко А.В. Математическое моделирование физико-химических процессов в среде Comsol Multiphysics 5.2. / Коваленко А.В., Узденова А.М., Уртенев М.Х., Никоненко В.В. СПб.: Изд-во «Лань», 2017. 228 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93695>
13. Крянев А.В., Лукин Г.В., Удумян Д.К. Метрический анализ и обработка данных. М.: Физматлит, 2012. 308 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/59523#book_name.
14. Ландау Л.Д. Теория упругости / Л.Д. Ландау, Е. М. Лифшиц.- М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. 259 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2233>.
15. Математические методы и модели исследования операций. М.: Юнити-Дана, 2015. 592 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114719>.
16. Математическое моделирование экологических процессов распространения загрязняющих веществ / В.А. Бабешко, А.В. Павлова, О.М. Бабешко, О.В. Евдокимова. Краснодар: Кубанский государственный университет, 2009. 138 с.
17. Петровский И.Г. Лекции об уравнениях с частными производными М.: Физматлит, 2009. 404 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59551>.
18. Плотников, А.Н. Элементарная теория анализа и статистическое моделирование временных рядов. Санкт-Петербург: Лань, 2016. 220 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72992>.
19. Резниченко Математические методы в биологии и экологии. Биофизическая динамика продукционных процессов в 2 ч. ЧАСТЬ 1 М.: Юрайт, 2017. 253 с. [лектронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/viewer/CE153CEF-AF14-44A1-B10F-B01CE49D3516#page/1>.
20. Сабитов К.Б. Уравнения математической физики. М.: Физматлит, 2013. 352 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59660>.
21. Сабитов, К.Б. К теории уравнений смешанного типа / К.Б. Сабитов. М.: Физматлит, 2014. 304 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/59713/#1>.
22. Салмина Н.Ю. Моделирование систем. Томск : Эль Контент, 2013. 117 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480613/>

23. Степанова, Л.В. Математические методы механики разрушения. Москва: Физматлит, 2009. 336 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59534>.

24. Учайкин В.В. Механика. Основы механики сплошных сред. Санкт-Петербург: Лань, 2016. 860 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/87596>

25. Ханефт, А.В. Основы теории упругости. Теория упругости. Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2009. 100 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232319>.

в) периодические издания

1. Доклады академии наук // Российская академия наук, ФГУП «Академиздатцентр «Наука». ISSN 0869-5652.

2. Прикладная математика и механика // Российская академия наук, ФГУП «Академиздатцентр «Наука». ISSN 0032-8235.

3. Математическое моделирование // Российская академия наук, ФГУП «Академиздатцентр «Наука». ISSN 0234-0879.

4. Экологический вестник черноморского экономического сотрудничества (ЧЭС) // Издательство Кубанского госуниверситета. ISSN 1729—5459.

5. Математическое моделирование // Российская академия наук, ФГУП «Академиздатцентр «Наука». ISSN 0234-0879

6. Прикладная информатика // Университет «Синергия». ISSN 1993-8313

7. Программирование // ФГУП «Издательство «Наука». ISSN 0132-3474

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения программы практики

Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и электронные образовательные ресурсы:

1. Вычислительные методы и программирование. <http://num-meth.srcc.msu.ru/>

2. Мир математических уравнений EqWorld. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>

3. Физика, химия, математика. <http://www.ph4s.ru/index.html>

4. <http://www.imamod.ru/journal>

5. Journal of Mathematical Physics. Online ISSN 1089-7658. <http://jmp.aip.org>

6. <http://www.sciencedirect.com>

7. <http://www.scopus.com>

8. <http://www.scirus.com>

9. <http://iopscience.iop.org>

10. <http://online.sagepub.com>

11. <http://scitation.aip.org>

12. Полнотекстовая БД диссертаций РГБ

13. Университетская библиотека ONLINE

14. Университетская информационная система Россия

15. Коллекция журналов издательства Оксфордского университета

16. Реферативный журнал ВИНТИ

17. Полнотекстовые статьи из коллекции журналов по математике Научной электронной библиотеки РФФИ (<http://e.lanbook.com>), к которым имеется доступ в сети Интернет: «доклады РАН»; «Известия РАН, Механика твердого тела»; «Известия РАН. Механика жидкости и газа»; «Прикладная математика и механика»; «Прикладная механика и техническая физика»; «Математические заметки»; «Журнал вычислительной математики и математической физики»; «Теоретическая и математическая физика»; «Дифференциальные уравнения»; «Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Математика и физика»; «Труды Математического института им. В.А.Стеклова

РАН»; «Вестник ЮНЦ РАН»; «Экологический вестник экономического черноморского сотрудничества (ЧЭС)»

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по практике, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В процессе организации практики применяются современные информационные технологии – компьютерные технологии и программные продукты, необходимые для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой практики расчетов и т.д.

При проведении практики студент может использовать имеющиеся на базе практики программное обеспечение и Интернет-ресурсы.

Перечень лицензионного и свободного программного обеспечения:

1. Операционная система MS Windows,
2. Интегрированное офисное приложение MS Office,
3. Программное обеспечение для организации управляемого коллективного и безопасного доступа в Интернет,
4. СУБД Cache,
5. СУБД Oracle XE,
6. Developer Data Modeler,
7. DBDesigner Fork,
8. Matlab,
9. Comsol.

Кроме того, студентами может быть использовано другое программное обеспечение, доступ к которому обеспечивают подразделения, в которых проводится научно-исследовательская работа.

Перечень информационных справочных систем:

- Портал Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://www.gost.ru>;
- Электронная библиотечная система "Юрайт" (<http://www.biblio-online.ru>).
- Электронная библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE" (<http://www.biblioclub.ru>).
- Электронная библиотечная система издательства "Лань" (<http://e.lanbook.com>).
- База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
- База данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ) РАН <http://www2.viniti.ru/>
- Базы данных в сфере интеллектуальной собственности, включая патентные базы данных www.rusnano.com
- Базы данных и аналитические публикации «Университетская информационная система РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru/>

Кроме того, студентами могут быть использованные другие информационные справочные системы, доступ к которым обеспечивают подразделения баз практики.

12. Методические указания для обучающихся по проведению производственной практики (НИР)

Содержание практики магистранта отражается в индивидуальном плане практики, разрабатываемом научным руководителем магистранта и утверждаемом на заседании кафедры.

Руководство общей программой практики осуществляется научным руководителем магистерской программы.

Руководство индивидуальной частью программы (в том числе написанием магистерской диссертации) осуществляет научный руководитель магистерской диссертации.

Обсуждение плана и промежуточных результатов практики проводится на выпускающей кафедре (математического моделирования), осуществляющей подготовку магистров по программе Математическое моделирование, в рамках научно-исследовательского семинара с привлечением научных руководителей диссертаций.

Результаты выполнения практики должны быть отражены в отчете и представлены научному руководителю. К отчету прилагаются ксерокопии статей, тезисов докладов, опубликованных за текущий семестр.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

13. Материально-техническое обеспечение производственной практики (НИР)

Практика проводится на кафедре математического моделирования КубГУ, в Институте механики математики и информатики КубГУ, Научно-исследовательском центре прогнозирования и предупреждения чрезвычайных ситуаций КубГУ, подразделениях Федерального государственного бюджетного учреждения науки Южный научный центр Российской академии наук, базовой кафедрой которого является кафедра математического моделирования, подразделениях КубГУ соответствующих направлений деятельности. Помещения для проведения НИР отвечают действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и производственных работ.

При проведении практики студенты могут пользоваться специализированным оборудованием подразделений, в частности компьютерной, множительной техникой, средствами доступа в глобальную компьютерную сеть ИНТЕРНЕТ, библиотечными фондами, справочными системами, локальной сетью соответствующей организации, за исключением ресурсов, доступ к которым запрещен или ограничен в связи с необходимостью обеспечения режима секретности.

Для полноценного прохождения практики, в распоряжение студентов предоставляется необходимое для выполнения индивидуального задания по практике оборудование, и материалы.

	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины и оснащенность
1.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория для семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованные необходимой мебелью (доска, столы, стулья). (аудитории: 129, 131).
2.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория для семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная необходимой мебелью (доска, столы, стулья) (аудитории: 129, 131, 133, А305, А307, 147, 148, 149, 150, 100С, А3016, А512), компьютерами с лицензионным программным обеспечением и выходом в интернет (106, 106а, А301)
3.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения, обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, необходимой мебелью (столы, стулья). (Аудитория 102а, читальный зал).

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики
Кафедра математического моделирования

**ОТЧЕТ О ПРОХОЖДЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
(научно-исследовательской работы)**

по направлению подготовки

01.04.02 Прикладная математика и информатика (уровень магистратуры)
профиль: Математическое моделирование

семестр _____

Выполнил

Ф.И.О. студента

Руководитель научно-исследовательской работы

ученое звание, должность, *Ф.И.О*

Краснодар 2018 г.

ДНЕВНИК ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
(научно-исследовательской работы)
 (для выездной практики)

Направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика (уровень магистратуры), профиль: Математическое моделирование

Фамилия И.О студента _____

Курс _____

Время проведения практики с «___»_____20__ г. по «___»_____20__ г.

Дата	Содержание выполняемых работ	Отметка руководителя практики от организации (подпись)

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ, ВЫПОЛНЯЕМОЕ В ПЕРИОД
ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
(научно-исследовательской работы)**

Студент _____
(фамилия, имя, отчество полностью)

Направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика (уровень магистратуры), профиль: математическое моделирование

Место прохождения практики _____

Срок прохождения практики с _____ по _____ 2018 г

Цель практики – формирование навыков самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы, направленной на решение профессиональных задач; развитие профессиональных знаний в области прикладной математики и информатики, закрепление полученных теоретических знаний по дисциплинам направления и специальным дисциплинам магистерской программы Математическое моделирование, овладение необходимыми профессиональными компетенциями по избранному направлению подготовки, овладение следующими компетенциями, регламентируемых ФГОС ВО:

1. ОК-3 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;

2. ОПК-2 готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;

3. ОПК-4 способностью использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики;

4. ПК-1 способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива;

5. ПК-2 способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач;

6. ПК-5 способностью управлять проектами, планировать научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта

Перечень вопросов (заданий) для проведения научно-исследовательской работы:

План-график выполнения работ:

	Этапы работы (виды деятельности) при проведении НИР	Сроки	Отметка руководителя практики от университета о выполнении (подпись)

Ознакомлен _____

подпись студента

расшифровка подписи

«___» _____ 20___ г.

ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ
результатов прохождения производственной практики
(научно-исследовательской работы)
 по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика (уровень
 магистратуры), профиль: Математическое моделирование

Фамилия И.О студента _____

Курс _____

	ОБЩАЯ ОЦЕНКА (отмечается руководителем практики)	Оценка			
		5	4	3	2
1.	Уровень подготовленности студента к прохождению практики				
2.	Умение правильно определять и эффективно решать основные задачи				
3.	Степень самостоятельности при выполнении задания по практике				
4.	Соответствие программе научно-исследовательской работы работ, выполняемых студентом в ходе прохождения практики				

Руководитель практики _____
 (подпись) (расшифровка подписи)

	СФОРМИРОВАННЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ КОМПЕТЕНЦИИ (отмечается руководителем практики от университета)	Оценка			
		5	4	3	2
1.	ОК-3 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала				
2.	ОПК-2 готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия				
3.	ОПК-4 способностью использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики				
4.	ПК-1 способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива				
5.	ПК-2 способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач				
6.	ПК-5 способностью управлять проектами, планировать научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта				

Руководитель практики _____
 (подпись) (расшифровка подписи)