

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной
работе

 Лейфа А.В. Лейфа

« 1 » сентября 2023 г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА)»

Направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) образовательной программы – Математическое и программное обеспечение информационных систем

Квалификация выпускника – Магистр

Год набора – 2023

Форма обучения – Очная

Составитель А.Г. Масловская, профессор, д-р. физ.-мат. наук

Факультет математики и информатики

Кафедра математического анализа и моделирования

2023

Программа практики составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 10.01.18 № 13

Программа практики обсуждена на заседании кафедры математического анализа и моделирования

01.09.2023 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой Максимова Н.Н. Максимова

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

« 1 » сентября 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

« 1 » сентября 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Максимова Н.Н. Максимова

« 1 » сентября 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

« 1 » сентября 2023 г.

1. ТИП ПРАКТИКИ И СПОСОБ ПРОВЕДЕНИЯ

1.1. Тип (форма проведения) практики

Тип практики определен как «Преддипломная практика» в соответствии с требованиями ФГОС ВО. Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной. Форма проведения практики – дискретная.

1.2. Способы проведения практики

Способ проведения преддипломной практики – выездная, стационарная.

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Целями практики являются закрепление и углубление теоретической и практической подготовки обучающихся по магистерской программе в рамках работы над магистерской диссертацией, приобретение ими дополнительных навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности, а также опыта планирования и проведения самостоятельной научно-исследовательской работы.

Преддипломная практика проводится после освоения студентом программ теоретического и практического обучения и предполагает сбор и проработку материалов, необходимых для написания магистерской диссертации по определенной теме.

Задачами практики являются:

- усиление научной компоненты в образовательном процессе магистранта;
- углубление теоретических знаний студентов, их анализ и систематизация в соответствии с проблематикой предметной области научного исследования (построение математических моделей и исследование их аналитическими методами, а также методами численного анализа, разработка алгоритмов, методов, программного обеспечения, инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских проектов; применение математических методов исследования информационных и имитационных моделей по тематике выполняемых прикладных научно-исследовательских или опытно-конструкторских работ);
- развитие прикладных умений и практических навыков работы со специализированным программным обеспечением в области прикладной математики и информатики с учетом специфики выполняемого исследования (разработка и применение современных высокопроизводительных вычислительных технологий, применение современных суперкомпьютеров в проводимых исследованиях; применение наукоемких математических и информационных технологий и пакетов программ для решения прикладных задач в области физики, химии, биологии, экономики, медицины, экологии);
- обобщение методологической базы, используемой для решения конкретных научных задач и для обработки конкретных данных (исследование систем методами математического прогнозирования и системного анализа);
- получение опыта и развитие навыков планирования и проведения самостоятельной работы над темой научного исследования (изучение новых научных результатов, научной литературы или научно-исследовательских проектов в области прикладной математики и информатики в соответствии с тематикой проводимых исследований);
- приобретение опыта оформления отчета о научно-исследовательской работе;
- закрепление практики публичного выступления и защиты результатов научно-исследовательской работы (составление научных обзоров, рефератов и библиографии, подготовка научных и научно-технических публикаций по тематике проводимых исследований);
- повышение общей и профессиональной эрудиции выпускника (разработка и исследование алгоритмов, вычислительных моделей и моделей данных для реализации элементов новых (или известных) сервисов систем информационных технологий; разработка программного и информационного обеспечения компьютерных сетей, автоматизированных систем вычислительных комплексов, сервисов, операционных

систем и распределенных баз данных);

- прохождение заключительного этапа научного исследования, выполняемого в рамках магистерской диссертации.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1. Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное критическое мышление и	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1УК-1 Владеет методами научного познания, методами научного поиска и анализа предметной области ИД-2УК-1 Имеет навыки применения системного подхода в решении комплексных задач в научной и инженерной практике
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение) и	УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	ИД-1 УК-6. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда. ИД-2 УК-6. 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. ИД-3 УК-6. Имеет практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ. ИД-4УК-6. Умеет корректно позиционировать результаты собственной исследовательской деятельности в научно-образовательном пространстве вуза и РФ.

3.2 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ИД-1ОПК-1. Обладает специальными знаниями и практическим опытом решения актуальных задач фундаментальной и прикладной математики. ИД-2ОПК-1. Умеет использовать методы решения прикладных задач (в т.ч. с использованием программных средств) в профессиональной деятельности.
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-2 Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	ИД-1ОПК-2. Владеет математическим аппаратом и опытом решения современных прикладных задач. ИД-2ОПК-2. Способен модифицировать известные и разрабатывать новые методы решения прикладных задач в зависимости от специфики объекта исследования и условий реализации конкретной задачи
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-3 Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	ИД-1ОПК-3. Обладает профильными знаниями в области формализации математических моделей процессов и явлений, проверки корректностей моделей и аналитических методов решения прикладных задач. ИД-2ОПК-3. Владеет методологией математического моделирования, знает и умеет реализовывать все этапы вычислительного эксперимента для решения задач профессиональной деятельности. ИД-3ОПК-3. Знает методы оценки погрешности результатов моделирования и границ применимости конкретных моделей, а также подходы к проверке адекватности результатов моделирования.
Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-4 Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в	ИД-1ОПК-4. Обладает фундаментальными знаниями в области прикладного программирования и информационных технологий. ИД-2ОПК-4.. Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии для

	<p>области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности</p>	<p>решения задач в научной деятельности и для разработки и сопровождения информационных систем. ИД-3ОПК-4. Имеет практический опыт применения программных средств для построения и программной реализации математических моделей. ИД-4ОПК-4. Знает современные подходы к выполнению требований защиты информации при проектировании, разработке, тестировании и отладке, сопровождении информационных систем.</p>
--	--	---

4. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП

Преддипломная практика включена в обязательную часть учебного плана, Блок 2 «Практика».

Преддипломная практика предполагает владение знаниями, полученными студентами при изучении всех дисциплин базовой и вариативной частей ОП, а также в рамках производственной практики (научно- исследовательской работы), в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом направления подготовки 01.04.02 – «Прикладная математика и информатика» и служит непосредственно задачам выполнения выпускной квалификационной работы магистра.

Студент должен обладать знаниями и умениями в области прикладной математики и информатики (аналитическими и численными методами реализации математических моделей, программными средствами, технологиями программирования и подходами к использованию пакетов прикладных программ), достаточными для проведения исследований в рамках магистерской диссертации.

5. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Место проведения преддипломной практики – ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет» или профильная организация, способная обеспечить прохождение преддипломной практики студентов, обучающихся в рамках образовательной программы «Прикладная математика и информатика». При выборе местом практики ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет» студенты направляются на выпускающую кафедру «Математический анализ и моделирование». Кадровый состав выпускающей кафедры или принимающей организации, имеющийся научно-технический потенциал в виде специального оборудования и программного обеспечения полностью удовлетворяют условиям выполнения основных целей и задач преддипломной практики. Как правило, руководителем практики от предприятия назначается руководитель выпускной квалификационной работы (при выборе АмГУ местом проведения практики) или высококвалифицированный сотрудник организации, способный оказать консультативную помощь при выполнении студентом работы в ходе практики (при выборе профильной организации местом проведения практики). В отдельных случаях (если, например, руководитель выпускной квалификационной работы является сотрудником другой кафедры и др.), руководителем практики от предприятия может выступать заведующий кафедрой «Математический анализ и моделирование» или руководитель образовательной программы по направлению подготовки 01.04.02 – «Прикладная математика и информатика».

В соответствии с учебным планом студенты проходят преддипломную практику в течение десяти недель в четвертом учебном семестре после сдачи экзаменационной сессии, после прохождения педагогической практики и перед началом государственной аттестации.

6. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ В НЕДЕЛЯХ

Продолжительность преддипломной практики составляет 14 учебных недель, объем практики – 756 академических часов (21 з.е.).

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела (этапа) практики	Трудоемкость (в академических часах)
1	Организационное собрание со студентами. Работа с дневниками учета работы по преддипломной практике. (1 неделя практики)	Организационное собрание со студентами выпускного курса магистратуры. Организация инструктажа по охране труда и технике безопасности. Доведение до сведения информации относительно порядка проведения преддипломной практики, ее содержания, правил ведения дневника, формы и порядка представления отчета. Организация обратной связи с руководителем практики от кафедры. Объяснение требований к оформлению документации для направления на практику и отчетной документации после ее завершения. Выдача индивидуального задания по практике. Работа с дневниками учета работы по преддипломной практике, объяснение правил его заполнения и представления на проверку в конце практики.	54
2	Информационная встреча со студентами – обсуждение основных этапов научного исследования в рамках работы над магистерской диссертацией (1-2 неделя практики)	Изложение основных этапов научного исследования в рамках работы над магистерской диссертацией и рекомендуемой структуры работы. Составление и представление собственного плана работы по оформлению магистерской диссертации. Первая контрольная точка – предоставление на проверку плана работ в течение практики, научного портфолио (копии публикаций, сведения об апробации работы на научных мероприятиях), анализ выполнения требований ФГОС ВО к текущим наукометрическим показателям, достигнутых магистрантами, краткого содержания магистерской диссертации, библиографического списка.	108
3	Консультация по вопросам	Обсуждение основных разделов отчета о практике и магистерской диссертации.	216

	<p>прохождения практики. Контроль оформления отдельных разделов диссертации (обзорная глава и методическая глава). Выполнение оригинальной части НИР по плану работы магистранта (3-6 недели практики)</p>	<p>Углубленная и предметно-ориентированная работа с литературными источниками (научными изданиями). Обсуждение особенностей работы с литературными источниками на английском языке (научными изданиями) Приобретение дополнительных навыков работы с необходимым для выполнения ВКР программным обеспечением. Обоснование использования методов математического моделирования для анализа рассматриваемых явлений и процессов, аргументация выбора программного обеспечения для решения прикладных задач. Консультация по вопросам выбранных выпускником объемов, методов и средств решаемых задач. Обсуждение теоретической базы и методологических основ исследований, проводимых в рамках магистерской диссертации. Вторая контрольная точка – предоставление на проверку: развернутого содержания диссертации, введения, первой (обзорной) главы, второй (методической) главы, дополненного библиографического списка. Индивидуальная беседа со студентами, зачет текущего этапа практики. Выполнение очередного этапа научно-исследовательской работы, предусмотренного индивидуальным планом НИР магистранта. Формализация прикладной задачи, сбор и анализ входных данных, выбор метода решений и среды программной реализации. Подготовка научной публикации и тест-версии презентации по итогам НИР магистранта.</p>	
4	<p>Консультация по вопросам прохождения практики. Выполнение оригинальной части НИР по плану работы магистранта. Апробация результатов НИР (7-8 недели практики)</p>	<p>Выполнение исследований, предусмотренных индивидуальным планом работы магистранта. Оформление оригинальной части магистерской диссертации: концептуальная постановка задачи, математическая постановка задачи, метод и вычислительная схема реализации модели (этапы проектирования системы), формализация алгоритма, описание структуры и назначения программной части, верификация результатов, постановка</p>	162

		<p>вычислительных экспериментов и анализ результатов моделирования (разработки вычислительной системы).</p> <p>Третья контрольная точка – контроль публикаций по теме исследования (предоставление копий, количественный и качественный анализ работ), контроль программного обеспечения решаемых задач, представление рабочего варианта оригинальных глав магистерской диссертации, очное представление научного доклада на конференции «День науки АмГУ» или на научном семинаре кафедры математического анализа и моделирования, представление реферата работы объемом от 1000 до 3000 печатных знаков на английском языке, представление доклада на английском языке по теме диссертации на специализированном семинаре.</p>	
5	<p>Консультация по вопросам прохождения практики.</p> <p>Оформление текстовой части отчета по практике (9-14 недели практики)</p>	<p>Работа над итоговым отчетом по преддипломной практике. Консультация по вопросам оформления текстовой части отчета и презентационного материала. Процедура прохождения нормоконтроля отчета по практике в соответствии с требованиями АмГУ и ГОСТ. Изложение требований к устной защите преддипломной практики, представлению отчета и дневника практики.</p>	162
6	<p>Промежуточная аттестация по итогам практики (14 неделя)</p>	<p>Представление на проверку дневника и отчета по практике, публичная защита практики на научном семинаре кафедры математического анализа и моделирования.</p> <p>Научная дискуссия.</p> <p>Оценка объема и качества собранного материала и выполненного этапа выпускной квалификационной работы.</p> <p>Итоговая аттестация и выставление дифференцированных оценок.</p>	54
Итого 756.0 часов			

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ И НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НА ПРАКТИКЕ

Студенты направления подготовки 01.04.02 – «Прикладная математика и информатика» проходят преддипломную практику в форме, предусмотренной индивидуальным планом работы студента. Поскольку, преимущественно, выполнение выпускной квалификационной работы предусматривает научно- и учебно-исследовательскую работу по математическому моделированию, вычислительному эксперименту, применению информационных технологий для решения прикладных задач, разработку проблемно-ориентированного программного обеспечения, созданию и реализации проекта, разработки программного обеспечения для проектной деятельности, то основной формой преддипломной практики является

научно-исследовательская, поисковая и/или проектная деятельность.

Основополагающими научно-исследовательскими технологиями, используемыми в преддипломной практике, определяются общенаучными и научно-исследовательскими методами научного познания, применяемыми на эмпирическом и теоретическом уровнях познания. Методы, применяемые на эмпирическом уровне: наблюдение, эксперимент, измерение; методы, применяемые на теоретическом уровне познания: индукция, дедукция, абстрагирование, идеализация, формализация; методы, применяемые как на эмпирическом, так и на теоретическом уровнях – анализ, синтез, аналогия, моделирование. Эмпирический уровень научного познания характеризуется непосредственным исследованием реально существующих, чувственно воспринимаемых объектов. На этом уровне путем проведения наблюдений, выполнения разнообразных измерений, постановки экспериментов осуществляется процесс накопления информации об исследуемых объектах, явлениях, производится первичная систематизация получаемых фактических данных в виде таблиц, схем, графиков и т.п. Кроме того, на эмпирическом уровне научного познания – как следствие обобщения научных фактов – возможно формулирование некоторых эмпирических закономерностей.

Теоретический уровень научного исследования присущ рациональной (логической) ступени познания. На данном уровне происходит раскрытие наиболее глубоких, существенных сторон, связей, закономерностей, относящихся к изучаемым объектам, явлениям. Теоретический уровень – более высокая ступень в научном познании. Результатами теоретического познания становятся гипотезы, теории, законы.

Эмпирический уровень выступает в качестве основы, фундамента теоретического осмысления научных фактов и получаемых статистических данных. В то же время теоретическое мышление неизбежно опирается на чувственно-наглядные образы (в том числе схемы, графики и т.п.), с которыми имеет дело эмпирический уровень исследования. Эмпирическое исследование обычно опирается на определенную теоретическую конструкцию, которая определяет направление этого исследования, обуславливает и обосновывает применяемые при этом методы.

К применяемым в ходе преддипломной практики научно-исследовательским технологиям можно также отнести современные программные и вычислительные средства, необходимые для накопления и систематизации материала (препроцессорная часть работы), выполнения программной реализации (процессорная часть работы), а также для вывода и анализа результатов решения прикладной задачи (постпроцессорная часть работы).

9. ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Контроль успеваемости по преддипломной практике проходит в форме дифференцированного зачета после истечения срока практики во втором учебном семестре. Текущий контроль за работой студентов осуществляется во время проведения занятий, консультаций и контрольных точек, проверки промежуточной отчетности по полученным результатам, в ходе индивидуальных занятий с научными руководителями магистрантов.

Публичная защита практики на кафедре математического анализа и моделирования предусматривает устное выступление по утвержденной теме с подготовкой и представлением доклада и презентации по результатам проделанной работы. Необходимым допуском на защиту является:

- представление на проверку итогового отчета (за 3-4 дня до защиты);
- представление на проверку дневника практики с оценками и характеристикой руководителя практики от вуза, где студент проходил практику (за 3-4 дня до защиты);
- предоставление копий научных публикаций магистранта (контрольная точка);
- положительный отзыв о работе студента со стороны руководителя практики от предприятия.

Студент должен предоставить все собранные материалы, показать полное знание проблемы, продемонстрировать свободную ориентацию в проблематике предметной области, знание понятий и терминологии, ответить на дополнительные вопросы,

отчитаться о выполнении всех видов работ, предусмотренных индивидуальным планом преддипломной практики. Уровень апробации результатов (оценивается количество и качество публикаций, выступление на научных мероприятиях с докладами) должен соответствовать требованиям ФГОС ВО. По завершению преддипломной практики текст магистерской диссертации должен содержать все требуемые структурные части и быть оформлен в объеме не менее 90 %.

Отчет о прохождении преддипломной практики является прототипом магистерской диссертации и должен включать следующие обязательные элементы:

1. Титульный лист.
2. Задание на практику.
3. Реферат.
4. Содержание.
5. Введение.
6. Основная часть (состоит из тематических глав).
7. Заключение.
8. Библиографический список.
9. Приложения.

Реферат должен содержать следующие сведения:

объем и структуру работы;

количество иллюстраций;

таблиц, использованных литературных источников;

перечень ключевых слов (до 15-20 слов);

актуальность работы (кратко);

цель работы;

полученные результаты (кратко);

их новизну, научную и практическую значимость (кратко);

сведения об апробации, сведения о публикациях.

Содержание включает введение, порядковые номера и наименования всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименования), заключение, библиографический список и наименование приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы диссертации.

Введение должно кратко характеризовать современное состояние научной проблемы, отражать прикладной характер рассматриваемой задачи, содержать оценку целесообразности темы, основание и исходные данные для разработки темы, формулировку практической значимости исследования для профессиональной сферы выпускника.

Рекомендуемая последовательность изложения:

актуальность;

степень разработанности темы;

объект, предмет исследования;

цель-задачи;

методы исследования;

новизна;

практическая и теоретическая значимость;

апробация;

сведения о публикациях;

структура работы.

Основная часть должна точно соответствовать теме работы и полностью ее раскрывать. Основная часть должна содержать 2-3 раздела, в которых содержится обзор предметной области (критический анализ состояния проблемы, описание объекта исследования, обосновывается методика исследования), приводятся методы исследований (методологическая база исследования, методы построения вычислительных схем и алгоритмов, методы и средства компьютерного моделирования), описывается процесс теоретических и экспериментальных исследований (постановка прикладной задачи, построение вычислительной схемы/

алгоритма решения задачи, формализация алгоритма, описываются этапы программирования, приводится спецификация технического задания на разработку программного приложения), приводятся верификация (проверка адекватности) и анализ полученных результатов в соответствии с выбранной предметной областью. Результаты оцениваются по сравнению с известными достижениями в данном направлении. Подчеркивается новизна исследования.

Заключение содержит последовательное логически стройное изложение итогов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении. Заключение может включать в себя и практические предложения, что повышает ценность теоретического материала.

Библиографический список включает все использованные литературные и нормативные источники согласно правилам оформления.

Приложения. Содержат схемы, таблицы, рисунки, не вошедшие в основную часть отчета. Приводится вспомогательная информация с обязательными ссылками на источники. В приложении допускается размещать листинги компьютерных программ, акты о внедрении результатов работы, структурные схемы и диаграммы, другой вспомогательный материал.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ

Основополагающей целью прохождения преддипломной практики у студентов направления 01.04.02 – «Прикладная математика и информатика» является подготовка материалов и оформление выпускной квалификационной работы в форме магистерской диссертации. Выпускная квалификационная работа является заключительным этапом обучения. В процессе выполнения выпускной квалификационной работы осуществляется дальнейшее углубление теоретических знаний и их систематизация, развитие прикладных умений и практических навыков, овладение методикой исследования при решении конкретных проблем, развитие навыков самостоятельной работы, повышение общей и профессиональной эрудиции выпускника.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а так же методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по преддипломной практике.

Перечень индикаторов достижения компетенций с указанием этапов их формирования в процессе прохождения практики, а также показателей, критериев и шкал их оценивания.

Оценка: "отлично"

Баллы: 90-100

Показатели (с указанием кода индикатора достижения компетенций) и критерии оценивания компетенций:

- студент на высоком научном уровне выполнил все задачи практики с использованием углубленных знаний прикладной математики и информатики (ИД-1УК-1, ИД-1ОПК-3);
- результаты имеют научную ценность, практическую значимость, получены студентом самостоятельно или с существенным личным вкладом в составе научного коллектива (ИД-1ОПК-1, ИД-1ОПК-1);
- студент успешно обосновал и применил (или разработал) аналитические и/или численные методы решения задач магистерской диссертации (ИД-2УК-1, ИД-2ОПК-1, ИД-2ОПК-1, ИД-3ОПК-3);
- студент имеет опубликованные работы по теме магистерской диссертации (в т.ч. статьи в рецензируемой периодической центральной печати, в журналах, индексируемых РИНЦ) (ИД-4УК-6);
- студент апробировал результаты на научных мероприятиях (в т.ч. очно) (ИД-4УК-);
- студент успешно выполнил все этапы проектирования и реализации математической модели (вычислительной системы, проектного решения и т.п.) (ИД-2УК-1, ИД-2УК-6);

- студент применил современные программные средства (системное и прикладное программное обеспечение) для разработки программного обеспечения решения прикладной задачи (ИД-2УК-1, ИД-2ОПК-3, ИД-1ОПК-4, ИД-2ОПК-4, ИД-3ОПК-4);
- студент представил реферат работы на английском языке; студент устно представил и защитил доклад на английском языке по теме диссертации (ИД-4УК-6);
- студент по итогам публичной защиты набрал не менее 90 баллов (ИД-4УК-6);
- студент подошел к промежуточному контролю с 100% готовностью текста магистерской диссертации (ИД-4УК-6).

Оценка: "хорошо"

Баллы: 75-89

Показатели (с указанием кода индикатора достижения компетенций) и критерии оценивания компетенций:

- студент на достаточном научном уровне выполнил не менее 80% задач практики с использованием дополнительных по отношению к основной программе знаний прикладной математики и информатики (ИД-1УК-1, ИД-1ОПК-3);
- результаты представляются существенными, получены студентом самостоятельно или с существенным личным вкладом в составе научного коллектива (ИД-1ОПК-1, ИД-1ОПК-1, ИД-2ОПК-1);
- студент успешно обосновал и применил аналитические и/или численные методы решения задач магистерской диссертации (ИД-2УК-1, ИД-2ОПК-1, ИД-2ОПК-3, ИД-3ОПК-3);
- студент имеет опубликованные работы по теме магистерской диссертации (в т.ч. статьи в периодических изданиях); апробировал результаты на научных мероприятиях (в т.ч. очно) (ИД-4УК-6);
- студент успешно выполнил все основные этапы проектирования и реализации математической модели (вычислительной системы, проектного решения и т.п.) (ИД-2УК-1, ИД-2УК-6);
- студент применил современные программные средства (системное и прикладное программное обеспечение) для разработки программного обеспечения решения прикладной задачи (ИД-2УК-1, ИД-1ОПК-4, ИД-2ОПК-4, ИД-3ОПК-4);
- представил реферат работы на английском языке (ИД-4УК-6);- студент устно представил доклад на английском языке по теме диссертации (ИД-4УК-6);
- студент по итогам публичной защиты набрал не менее 75 баллов (ИД-4УК-6);- подошел к промежуточному контролю с 95% готовностью текста магистерской диссертации (ИД-4УК-6).

Оценка: "удовлетворительно"

Баллы: 61-74

Показатели (с указанием кода индикатора достижения компетенций) и критерии оценивания компетенций:

- студент на необходимом научном уровне выполнил не менее 60% задач практики с использованием знаний прикладной математики и информатики (ИД-1УК-1, ИД-1ОПК-3);
- студентом получены определенные результаты, в т.ч. самостоятельно (ИД-1ОПК-1);
- студент использовал аналитические и/или численные методы решения задач магистерской диссертации (ИД-2УК-1, ИД-2ОПК-1, ИД-1ОПК-1, ИД-2ОПК-1);
- студент имеет опубликованные работы по теме магистерской диссертации (как минимум, материалы и тезисы докладов конференций);
- студент составил англоязычную аннотацию к работе в объеме не менее 500 печатных знаков и может устно на англ. языке изложить основные выводы по работе; апробировал результаты на научных мероприятиях (как минимум, заочно) (ИД-4УК-6);- студент

- выполнил не менее чем на 60% этапы проектирования и реализации математической модели (вычислительной системы, проектного решения и т.п.) (ИД-2УК-1, ИД-2УК-6, ИД-2ОПК-3, ИД-3ОПК-3);
- студент в необходимом объеме применил современные программные средства (системное и прикладное программное обеспечение) для разработки программного обеспечения решения прикладной задачи (ИД-2УК-1, ИД-2УК-6, ИД-1ОПК-4, ИД-2ОПК-4, ИД-3ОПК-4);
 - студент по итогам публичной защиты набрал не менее 61 балла (ИД-4УК-6, ИД-4УК-6);
 - подошел к промежуточному контролю с 90% готовностью текста магистерской диссертации (ИД-4УК-6).

Оценка: "не зачет"

Баллы: меньше 61

Показатели (с указанием кода индикатора достижения компетенций) и критерии оценивания компетенций:

- студент выполнил менее 60% задач практики и/или уровень не соответствует научному (не обладает новизной, содержит плагиат, представляется реферативной работой и т.п.) (ИД-1УК-1, ИД-1ОПК-1, ИД-2ОПК-1, ИД-1ОПК-3);
- студент не умеет применять аналитические и/или численные методы для решения задач магистерской диссертации (ИД-2УК-1, ИД-2УК-6, ИД-1ОПК-1, ИД-2ОПК-1);
- студент не имеет опубликованных работ по теме магистерской диссертации; студент не умеет сформулировать главную мысль диссертации на английском языке;
- студент не имеет апробации результатов на научных мероприятиях (ИД-4УК-6);
- студент выполнил менее чем 60% объема от работ по проектированию и реализации математической модели (вычислительной системы, проектного решения и т.п.) (ИД-2УК-1, ИД-2УК-6, ИД-3ОПК-3);
- студент не умеет использовать современные программные средства (системное и прикладное программное обеспечение) для разработки программного обеспечения решения прикладной задачи (ИД-2ОПК-3, ИД-1ОПК-4, ИД-2ОПК-4, ИД-3ОПК-4);
- студент по итогам публичной защиты набрал 60 или менее баллов (ИД-4УК-6);
- подошел к промежуточному контролю менее чем с 90% готовностью текста магистерской диссертации (ИД-4УК-6).

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПРАКТИКЕ

11.1. Литература

- 1 Гармаш, А. Н. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Н. Гармаш, И. В. Орлова, В. В. Федосеев ; под редакцией В. В. Федосеева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 328 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3698-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/507819> (дата обращения: 08.07.2022).
- 2 Воронов, М. В. Прикладная математика: технологии применения : учебное пособие для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, Е. Г. Суздалов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 376 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04534-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491995> (дата обращения: 08.07.2022).
- 3 Рейзлин, В. И. Математическое моделирование : учебное пособие для вузов / В. И. Рейзлин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 126 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08475-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490343> (дата

обращения: 08.07.2022).

4 Мокий, В. С. Методология научных исследований. Трансдисциплинарные подходы и методы : учебное пособие для вузов / В. С. Мокий, Т. А. Лукьянова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 229 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13916-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: [https:// urait.ru/ bcode/493258](https://urait.ru/bcode/493258) (дата обращения: 08.07.2022).

5 Планирование и организация эксперимента [Электронный ресурс] : методические указания / . — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 55 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30012.html>

6 Малявко А.А. Системное программное обеспечение. Формальные языки и методы трансляции. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Малявко. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 104 с. — 978-5-7782-1429-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45017.html>

7 Миронов, В. В. Выполнение и оформление выпускных квалификационных работ : учебное пособие / В. В. Миронов, Н. А. Подьякова. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 87 с. — ISBN 978-5-7782-2537-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/44760.html>

8 Преддипломная практика: сб. учеб.-метод. материалов для направления подготовки 01.04.02 «Приклад. математика и информатика»/ АмГУ, ФМиИ; сост. А.Г. Масловская. – Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. - 15 с. Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7912.pdf

9. Шорохова, С. П. Логика и методология научного исследования : учебное пособие / С. П. Шорохова. — Москва : Институт мировых цивилизаций, 2022. — 134 с. — ISBN 978-5-907445-77-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/119090.html>

10. Чекардовская, И. А. Основы научных исследований с применением современных информационных технологий / И. А. Чекардовская, Л. Н. Бакановская. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2022. — 134 с. — ISBN 978-5-9961-2825-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122420.html>

11. Афанасьев, В. В. Методология и методы научного исследования : учебное пособие для вузов / В. В. Афанасьев, О. В. Грибкова, Л. И. Уколова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 154 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02890-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: [https:// urait.ru/ bcode/514435](https://urait.ru/bcode/514435) (дата обращения: 23.06.2023).

12. Вайнштейн, М.З. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.З. Вайнштейн, В.М. Вайнштейн, О.В. Кононова. – Электрон. текстовые данные. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2011. – 216 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22586.html>

13. Горелов, Н. А. Методология научных исследований : учебник и практикум для вузов / Н. А. Горелов, Д. В. Круглов, О. Н. Кораблева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 365 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03635-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489442> (дата обращения: 08.07.2022).

14. Мурашова, О. В. Организация и методы научных исследований : учебное пособие / О. В. Мурашова. — Архангельск : САФУ, 2018. — 123 с. — ISBN 978-5-261-01312-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161808> (дата обращения: 23.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

15. Никулина, Н. Н. Планирование и организация научных исследований : 2019-08-27 / Н. Н. Никулина. — Белгород : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2016. — 75 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123431> (дата обращения: 23.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

16. Новиков, А. М. Методология научного исследования : учебное пособие / А. М. Новиков, Д. А. Новиков. — Москва : Либроком, 2010. — 280 с. — ISBN 978-5-397-00849-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/8500.html> (дата обращения: 23.06.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

17. Хожемпо, В.В. Азбука научно-исследовательской работы студента [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Хожемпо, К. С. Тарасов, М. Е. Пухлякко. – Электрон. текстовые данные. – М.: Российский университет дружбы народов, 2010. – 108 с. – 978-5-209-03527-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11552.html>

18. Шестак, Н.В. Научно-исследовательская деятельность в вузе (Основные понятия, этапы, требования) [Электронный ресурс] / Н.В. Шестак, Е.В. Чмыхова. – Электрон. текстовые данные. – М.: Современная гуманитарная академия, 2007. – 179 с. – 978-5-8323-0433-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16935.html>

19. Стандарт организации. Оформление выпускных квалификационных и курсовых работ (проектов) СТО СМК 4.2.3.21-2018 [Электронный ресурс] / АмГУ; разработ. Л.А. Проказина, Н.А. Чалкина, С.Г. Самохвалова. – Введ. с 09.04.2018. – Благовещенск: [б. и.], 2018. – 75 с. Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/9702.pdf

11.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	Comsol Multiphysics	Лицензия на учебный класс по сублицензионному договору №20/15/230 т 16.12.2015.
2	Corel DRAW Graphics Suite X7	Educational Lic (5-50) Сублицензионный договор №222 от 11.12.2015.
3	Comsol Multiphysics	Лицензия на учебный класс по сублицензионному договору №20/15/230 т 16.12.2015.
4	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL https://ru.libreoffice.org/about-us/license/
5	Mathcad Education – University Edition	25 раб. мест по Software Order Fulfillment Confirmation, Service Contract # 4A1934168 от 18.12.2014.
6	SolidWorks Educational Edition 500 Campus Supscription Servise 3 Years	Договор №241 от 17.12.2015.
7	http://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU- это крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 14 млн. научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 2200 российских научно-технических журналов, в том числе более 1100 журналов в открытом доступе.
8	http://www.mathnet.ru/	Общероссийский математический портал Math-Net.Ru – это современная информационная система, предоставляющая российским и зарубежным математикам различные возможности в поиске информации о математической жизни в России. Библиотека ряда рецензируемых периодических изданий по математическому и естественно-научному направлениям, гибкий интерфейс, удобная поисковая система, дополнительные ресурсы. Открыт свободный доступ к полным текстам статей журналов Академиздатцентра "Наука" РАН. Доступ предоставляется по прошествии трех лет с момента выхода соответствующего номера журнала.
9	https://biblio-online.ru/	Цель издательства - предоставление преподавателям и учащимся качественного образовательного контента. Это сайт для поиска изданий и доступа к тексту издания в отсутствие традиционной печатной книги. Для удобства навигации по электронной библиотеке издания сгруппированы в каталог по тематическому принципу. Пользователям доступны различные сервисы для отбора изданий и обеспечения с их помощью комфортного учебного процесса. Время пользования и количество пользователей не ограничено.
10	http://www.iprbookshop.ru	Электронно-библиотечная система IPRbooks – научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС

		IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования.
--	--	---

11.3. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	https://www.scopus.com	Международная реферативная база данных научных изданий Scopus
2	https://www.runnet.ru	RUNNet (RussianUNiversityNetwork) - крупнейшая в России научно-образовательная телекоммуникационная сеть, обладающая протяженной высокоскоростной магистральной инфраструктурой и международными каналами, обеспечивающими интеграцию с зарубежными научно-образовательными сетями (NationalResearchandEducationNetworks, NREN) и с Интернет.
3	http://new.fips.ru/	Федеральный институт промышленной собственности
4	https://scholar.google.ru/	GoogleScholar — поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин.
5	http://www.ict.edu.ru/about	Информационно-коммуникационные технологии в образовании - федеральный образовательный портал.

12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

В процессе организации практики руководителями от выпускающей кафедры и руководителем от предприятия (организации) должны применяться современные информационные технологии. Мультимедийные технологии: проекторы, ноутбуки, персональные компьютеры, комплекты презентаций, учебные фильмы. Дистанционная форма консультаций во время прохождения конкретных этапов учебной практики и подготовки отчета, которая обеспечивается: выходом в глобальную сеть Интернет, поисковыми системами Яндекс, Google, системами электронной почты, LMS Moodle. Компьютерные технологии и программные продукты: электронные-библиотечные системы (ЭБС) и ППП.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Занятия по практике проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

На занятиях применяется следующее техническое оборудование: ПЭВМ на базе

процессора Intel Pentium, проектор. Консультации по вопросам прохождения практики проводятся в стандартной аудитории, оснащенной в соответствии с требованиями преподавания теоретических дисциплин, включая мультимедиа-проектор. Консультации студентов руководителями практики от предприятия проводятся, как правило, в компьютерном классе, рассчитанном на 10 посадочных рабочих мест пользователей, в котором установлено и применяется лицензионное и свободно-распространяемое специализированное программное обеспечение.