

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

3 апреля 2025 г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА)»

Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) образовательной программы – Прикладная математика и информатика

Квалификация выпускника – Бакалавр

Год набора – 2025

Форма обучения – Очная

Составитель Е.М. Веселова, доцент, канд. физ.-мат. наук

Институт компьютерных и инженерных наук

Кафедра математического анализа и моделирования

Программа практики составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01.18 № 9

Программа практики обсуждена на заседании кафедры математического анализа и моделирования

06.02.2025 г. , протокол № 6

Заведующий кафедрой Максимова Н.Н. Максимова

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

3 апреля 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

3 апреля 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Максимова Н.Н. Максимова

3 апреля 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

3 апреля 2025 г.

1. ТИП ПРАКТИКИ И СПОСОБ ПРОВЕДЕНИЯ

1.1. Тип (форма проведения) практики

Тип практики – производственная (преддипломная). Форма проведения – дискретная. Проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной.

1.2. Способы проведения практики
стационарная, выездная.

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Целью производственной практики (преддипломной практики) является закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

Задачи производственной практики (преддипломной практики):

- изучить комплекс вычислительных средств, использование которых предполагается для написания выпускной квалификационной работы;
- получить практические навыки при участии в работах по математическому моделированию основных процессов и явлений;
- получить навыки выполнения научно-исследовательских работ при участии в разработке программного продукта, реализующего математическую модель для анализа рассматриваемых явлений и процессов;
- приобрести навыки организационной и воспитательной работы в коллективе;
- подготовка основных материалов для написания выпускной квалификационной работы.

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

3.1 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-1 Способен использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации	ИДК-1ПК-1 Обладает знаниями в области математических методов, методологии программирования и современных компьютерных технологий ИДК-2ПК-1 Умеет использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации ИДК-3ПК-1 Владеет навыками использования математического аппарата, методологии программирования и современных компьютерных технологий для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации
ПК-2 Способен использовать математический аппарат и современные компьютерные средства для выполнения научно-исследовательских работ по закреплённой	ИДК-1ПК-2 Обладает знаниями в области фундаментальной и прикладной математики для формализации исследуемых процессов и (или) явлений ИДК-2ПК-2 Подбирает, реализует с помощью языков программирования и (или) в пакетах

тематике	прикладных программ и анализирует методы решения поставленных задач при выполнении научно-исследовательских работ по закрепленной тематике ИДК-3ПК-2 Владеет навыками проведения научно-исследовательских работ по закрепленной тематике
ПК-4 Способен разрабатывать алгоритмы и программы на базе языков программирования и пакетов прикладных программ, пригодные для практического применения	ИДК-1ПК-4 Знает современные методы разработки и реализации алгоритмов на базе языков программирования и пакетов прикладных программ ИДК-2ПК-4 Умеет разрабатывать алгоритмы и программы на базе языков программирования и пакетов прикладных программ, пригодные для практического применения ИДК-3ПК-4 Имеет практический опыт разработки алгоритмов и программ на базе языков программирования и пакетов прикладных программ, пригодных для практического применения

4. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП

Производственная практика (преддипломная практика) входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений (блок 2. Практика). Базирована на дисциплинах обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана 01.03.02 - Прикладная математика и информатика.

Производственная практика (преддипломная практика) служит непосредственно задачам выполнения предварительного этапа выпускной квалификационной работы бакалавра.

5. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Место (база) проведения практики является, как правило, выпускающая кафедра математического анализа и моделирования, научная лаборатория "Лаборатория математического моделирования сложных физических и биологических систем", либо (в отдельных случаях) на предприятия, в учреждения или организации, которые могут обеспечить выполнение основных целей и задач преддипломной практики.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 акад. часа.

В соответствии с учебным планом студенты проходят производственную практику (преддипломную практику) в течение 6 недель в восьмом семестре обучения после освоения основной образовательной программы (теоретического и практического обучения).

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела (этапа) практики	Трудоемкость (в академических часах)
1	Изучение и оформление соответствующих документов для прохождения практики. Составление	Организационное собрание со студентами 4 курса направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика. Организация инструктажа по охране труда и технике безопасности. Доведение до сведения информации относительно порядка проведения	68

	индивидуальной программы практики студента и разработка программы исследования и обсуждения основных разделов выпускной квалификационной работы.	Производственная практика (преддипломная практика), 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 производственной практике (преддипломной практике), объяснение правил его заполнения и представления в конце практики. Обсуждение основных разделов выпускной квалификационной работы. Закрепление студентов за научными руководителями. Обсуждение особенностей работы с литературными источниками (учебными и научными изданиями), приобретения навыков работы с необходимым программным обеспечением, выбранных выпускником объемов, методов и средств решаемых задач, выполнения начального этапа научно-исследовательской работы.	
2	Изучить теоретические вопросы, используемые на практике. Подбор, изучение материала для написания выпускной квалификационной работы.	Методология работы с научной литературой при подготовке выпускной квалификационной работы. Поиск информации в процессе научно-исследовательской работы. Работа с литературными источниками (учебными и научными изданиями). Выполнение начального этапа научно-исследовательской работы. Чтение и аннотирование литературных источников. Составление библиографического списка.	76
3	Разработка плана выпускной квалификационной работы.	Изучить теоретические вопросы и используемые на практике методы решения задач определенного класса. Решить предложенную научную задачу, используя изученные методы и программные средства, применяемые в учебном процессе. Использование методов математического моделирования для анализа рассматриваемых явлений и процессов, разработка программного обеспечения прикладных задач. Составление плана работ над темой. Формализация прикладной задачи, сбор и анализ входных данных, выбор метода	80

		решений и среды программной реализации. Приобретение навыков работы с необходимым программным обеспечением. Оформление отдельных разделов выпускной квалификационной работы.	
4	Оформление и защита полученных результатов.	Предполагает подготовку и оформление отчетной документации: заполняется дневник практики; составляется отчет по производственной практике (преддипломной практике) готовится презентация к защите практики. Публичная защита производственной практики (преддипломной практики) на кафедре математического анализа и моделирования. Беседа по основным вопросам, подлежащим изучению в ходе практики. Оценка объема и качества собранного материала и выполненного этапа выпускной квалификационной работы. Итоговая аттестация и выставление дифференцированных оценок.	80
5	Зачет с оценкой	Подготовка презентации и доклада по теме выпускной квалификационной работы.	20
Итого 324.0 часов			

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

При проведении практики используются образовательные технологии: индивидуальное обучение, самостоятельная работа студентов, а также научно-исследовательские и научно-производственные технологии: поисковый и аналитический подход в работе с литературой и фактическим материалом, апробирование различных методик решения практических задач, обработка и интерпретация полученных результатов, составление рекомендаций и предложений по результатам работы. При этом используется различный арсенал вычислительной техники и программного обеспечения.

При прохождении практики студентами используются следующие информационные технологии и инновационные методы:

- электронный вариант учебно-методического комплекса;
- ресурсы электронной библиотечной системы;
- ресурсы Интернет;
- мультимедийная техника;
- студенты могут получать консультации по Skype, e-mail, вебинару.

9. ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Текущий контроль за работой студента осуществляется руководителем практики и руководителем выпускной квалификационной работы еженедельно.

Итоговый контроль осуществляется после прохождения практики в виде зачета с оценкой.

Форма сдачи зачета – устная. Студент обязан представить письменный отчет и сделать презентацию по итогу своей научной работы. Необходимым условием допуска на

зачет является выполнение индивидуального задания.

По итогам выполнения индивидуального задания студент должен самостоятельно составить и оформить в соответствии с требованиями программы производственной практики (преддипломной практики) отчет о прохождении практики. Допуском на защиту является итоговый отчет, заполненный дневник практики с оценкой и характеристикой руководителя практики. Отчет о практике представляет собой все собранные материалы, результаты полученных исследований, план выпускной квалификационной работы, научные разработки, сделанные по теме бакалаврской работе.

На зачете по практике студент защищает положения отчета в форме доклада и презентации по результатам проделанной работы. На защите отчета присутствует руководитель производственной практики (преддипломной практики) и руководители выпускной квалификационной работы. По итогам защиты отчета ставится дифференцированный зачет.

Отчет о прохождении производственной практики (преддипломной практики) должен включать следующие обязательные элементы:

1. Титульный лист.
2. Задание на практику.
3. Оглавление.
4. Введение.
5. Основная часть.
6. Заключение.
7. Список использованных источников и литературы.
8. Приложения.

Введение содержит обоснование актуальности исследования, цели и задачи производственной практики (преддипломной практики) с указанием времени, сроков, места ее проведения.

Основная часть может содержать:

- 1) Постановку задачи исследования;
- 2) определение актуальности задачи;
- 3) выполнение начального этапа научно- исследовательской работы;
- 4) анализ литературных источников по выбранной теме;
- 5) разработка общего плана написания выпускной работы;
- 6) разработка алгоритмов решения поставленной задачи.

Заключение, основные выводы. Перечисляется что сделано и установлено в результате проведенной работы.

Список используемых литературных источников. Приводятся все использованные литературные и нормативные источники согласно правилам оформления.

Приложения. Содержат схемы и таблицы, не вошедшие в основную часть отчета. Приводится вспомогательная информация с обязательными ссылками на источники.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ

Защита производственной практики (преддипломной практики) на кафедре математического анализа и моделирования предусматривает устное выступление с подготовкой и представлением доклада и презентации по результатам проделанной работы. Необходимым допуском на защиту является представление на проверку итогового отчета и дневника практики. 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 практики.

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 также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по производственной практике (преддипломной практике).

Контроль выполняется руководителем производственной практики (преддипломной практики) от кафедры и проводится поэтапно, по выполненной работе студентами, согласно полученному заданию производственной практики (преддипломной практики). Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов научно-исследовательской работе. Защита производственной практики (преддипломной практики) на кафедре математического анализа и моделирования предусматривает устное выступление.

Примерные вопросы к зачету с оценкой.

1. Сформулировать основные цели и задачи выбранной научно-исследовательской работы.
2. Запишите математическую модель исследуемого процесса.
3. Какими методами решали поставленную задачу?
4. Сделайте обоснование выбранного метода решения поставленной задачи.
5. Выделите основные этапы разработки программного обеспечения.
6. Какие методы разработки программного обеспечения использовали?
7. Какой математический аппарат использовали для исследования и оценки полученных результатов?
8. Обоснуйте актуальность и практическую значимость научного исследования.

Критерии оценки знаний студентов по «Производственной практике (преддипломной практике)»

- оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, предоставивший все собранные материалы, показал полное знание проблемы, продемонстрировал свободную ориентацию в проблематике предметной области, знание понятий и терминологии;

- оценка «хорошо» ставится, если содержание практики освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки решения задач и работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные рабочей программой практики задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с несущественными ошибками;

- оценка «удовлетворительно» ставится, если содержание практики освоено частично, но проблемы не носят существенного характера; необходимые практические навыки решения задач и работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных рабочей программой практики заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- оценка «неудовлетворительно» ставится, если содержание практики не освоено полностью; необходимые практические навыки не сформированы, все предусмотренных рабочей программой практики заданий выполнен с грубыми ошибками либо совсем не выполнены.

Контроль выполняется руководителем производственной практики (преддипломной практики) от кафедры и проводится поэтапно, по выполненной работе студентами, согласно полученному заданию преддипломной практики. Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов научно-исследовательской работе. Защита преддипломной практики на кафедре математического анализа и моделирования предусматривает устное выступление.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПРАКТИКЕ

11.1. Литература

1. Голубева, Н. В. Математическое моделирование систем и процессов: учебное пособие для вузов / Н. В. Голубева. — 4-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 244 с. — ISBN 978-5-507-48455-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/393023> (дата обращения: 27.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Петров, А. В. Моделирование процессов и систем: учебное пособие / А. В. Петров.

— Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1886-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212213> (дата обращения: 27.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Преддипломная практика: сб. учеб.-метод. материалов для направления подготовки 01.03.02 Приклад. математика и информатика / АмГУ, ФМиИ; сост. Т.В. Труфанова. — Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/10569.pdf

4. Демидович, Б. П. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения : учебное пособие / Б. П. Демидович, И. А. Марон, Э. З. Шувалова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-0799-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210437> (дата обращения: 27.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Калиева, О. М. Прикладные задачи математики в экономике и управлении : учебное пособие / О. М. Калиева, А. И. Буреш. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 110 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/30077.html> (дата обращения: 27.03.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Миронов, В. В. Выполнение и оформление выпускных квалификационных работ : учебное пособие / В. В. Миронов, Н. А. Подъякова. — 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> (дата обращения: 27.03.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Срочко, В. А. Численные методы. Курс лекций : учебное пособие / В. А. Срочко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1014-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210359> (дата обращения: 27.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

11.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL https://ru.libreoffice.org/about-us/license/
2	Google Chrome	Бесплатное распространение по лицензии google chromium http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html на условиях https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html .
3	MATLAB+SIMULINK	Academic classroom 25 по договору №2013.199430/949 от 20.11.2013.
4	Comsol Multiphysics	Лицензия на учебный класс по сублицензионному договору №20/15/230 т 16.12.2015.
5	http://www.iprbookshop.ru/	Научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу.
6	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» – тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки. Ресурс, включающий в

		себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.
--	--	--

11.3. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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

Мультимедийные аудитории. Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, 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.

Библиотека. Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно- библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Электронная информационно-образовательная среда университета.

Локальная сеть с выходом в Интернет. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

На занятиях применяется следующее техническое оборудование: ПК на базе процессора Intel Pentium, проектор.

Занятия по производственной практике (преддипломной практике) проводятся в аудиториях, оснащенных в соответствии с требованиями ФГОС преподавания теоретических дисциплин, включая мультимедиа-проектор.