

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.О.01(У) Учебная практика: научно-исследовательская работа

(код и наименование практики согласно учебному плану)

Направление подготовки:

01.04.04 Прикладная математика

(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль):

«Прикладная математика»

(наименование магистерской программы)

Программа:

магистратура

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная
Семестр(ы)	1, 2
Общая трудоёмкость в з.е. / часах	15,0 (11+4,0) / 540 (396+144)
Форма контроля (дифференцированный зачёт / зачёт)	зачет (1), дифференциальный зачет (2)

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа учебной практики: научно-исследовательская работа составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 01.04.04 Прикладная математика (направленность (профиль): «Прикладная математика») для 2023 года приёма по очной форме обучения.

Составитель:

доцент кафедры «Прикладная математика и
искусственный интеллект»,
кандидат технических наук, доцент,



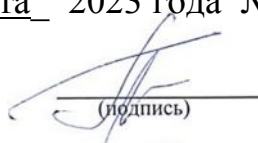
(подпись)

К.Н. Ефименко

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект».

Протокол от «15» марта 2023 года № 8

Заведующий кафедрой



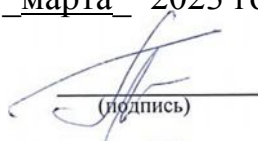
(подпись)

В.Н. Павлыш
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 01.04.04 Прикладная математика.

Протокол от «15» марта 2023 года № 3

Председатель



(подпись)

В.Н. Павлыш
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект».

Протокол от «_____» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект».

Протокол от «_____» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект».

Протокол от «_____» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(Ф.И.О.)

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Целью учебной практики: научно-исследовательская работа является закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися при изучении дисциплин профессиональной направленности, приобретение необходимых практических умений и навыков в областях: образование и наука; связь, информационные и коммуникационные технологии; в сфере разработки и применения математических методов решения прикладных задач.

Задачами учебной практики: научно-исследовательская работа (НИР) являются: закрепление, расширение и углубление теоретических знаний полученных обучающимся в процессе изучения дисциплин профессионального цикла магистерской программы; приобретение опыта практической научно-исследовательской работы, в том числе в коллективе исследователей; приобретение практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности; изучение современной методологии научного исследования; изучение современных методов сбора, анализа и обработки научной информации; овладение умениями представления полученных результатов в виде научной документации; сбор и анализ материалов для выполнения магистерской диссертации.

2 МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная практика: научно-исследовательская работа проводится одновременно с изучением дисциплин: «Методология и методы научных исследований», «Командная разработка программных проектов», «Современные методы математического моделирования», «Педагогика высшей школы», «Современные парадигмы и системы программирования», «Непрерывные и дискретные математические модели».

Данная практика является основой для освоения обучающимися следующих дисциплин: «Математические методы исследования социальных систем», «Интернет-технологии», «Параллельные и распределенные вычисления», «Модели и методы защиты информации в социотехнических системах», а также прохождения производственной практики: научно-исследовательская работа и государственной итоговой аттестации.

3 ВИД ПРАКТИКИ, ФОРМА И СПОСОБ ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

По виду практика является учебной.

Практика проводится распределённо в 1 и 2 семестрах под руководством научного руководителя-консультанта.

По способу проведения практика является стационарной.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в часах

определяются учебным планом по направлению подготовки 01.04.04 Прикладная математика для 2023 года приема.

Общая трудоёмкость практики составляет 15,0 з.е. (540 часов) и распределена следующим образом: 1 семестр 11 з.е. (396 часов), 2 семестр 4 з.е. (144 часов). Контактная работа 10 часов.

Практика может осуществляться в следующих формах:

- выполнение заданий научного руководителя в соответствии с утвержденным индивидуальным планом НИР;
- осуществление самостоятельного исследования по актуальной проблеме в рамках темы выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации);
- осуществление сбора, обработки, анализа и систематизации необходимой информации по избранной теме (заданию);
- участие в НИР, проводимой кафедрой;
- участие в составлении научных отчетов по теме кафедральной НИР;
- выступление с докладами на учебно-научных и научных кафедральных, факультетских, общеузовских и международных конференциях.

Документом, регламентирующим порядок выполнения НИР в семестре, является индивидуальный план обучающегося. Руководитель в начале каждого семестра составляет план НИР на семестр, который содержит конкретные задания по этапам и сроки их выполнения, вид и форму отчетности.

Темы НИР формулируются с учетом научных интересов обучающегося и направленности выпускной квалификационной работы, должны относиться к актуальным направлениям развития науки и техники, иметь практическую ценность и развивать творческий потенциал. Также тема НИР может выбираться в соответствии с тематикой отдельных разделов научно-исследовательской работы, выполняемой кафедрой «Прикладная математика и искусственный интеллект».

Место проведения практики (база практики): лаборатории кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект».

№ п/п	Этапы практики (семестр)	Виды работ, выполняемых обучающимся под руководством преподавателя и самостоятельно	Часы	Формы текущего контроля
1	Подготовительный (1 семестр)	1. Определение научной проблемы и выбор направления исследования. Разработка индивидуального плана НИР.	36	Проверка и защита промежуточного отчета.
		2. Обоснование темы исследования. Формулирование цели, задачи, объекта и предмета исследования.	72	
		3. Проведение аналитического обзора информационных источников. Осуществление сбора, обработки, анализа, сопоставления и систематизации информации по теме исследования.	252	
		4. Составление промежуточного отчета и его защита.	36	

№ п/п	Этапы практики (семестр)	Виды работ, выполняемых обучающимся под руководством преподавателя и самостоятельно	Часы	Формы текущего контроля
Итого за 1 семестр:			396	
2	Основной (2 семестр)	Планирование, подготовка и проведение исследований. 1. Корректировка индивидуального плана НИР. 2. Выбор метода или методики исследования. 3. Исследование объекта и предмета НИР, получение результатов и формулирование выводов. 4. Сравнительный анализ результатов проведенных исследований с информационными источниками. 5. Составление итогового отчета и его защита.	9 27 45 27 36	Проверка и защита итогового отчета.
Итого за 2 семестр:			144	
ИТОГО:			540	

5 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

В результате прохождения практики у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

– способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (**УК-1**).

В результате освоения компетенции УК-1 обучающийся должен:

знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации;

уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации;

владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.

– способен обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в области прикладной математики (**ОПК-1**).

В результате освоения компетенции ОПК-1 обучающийся должен:

знать: способы и средства поиска, анализа и оценки результатов научных исследований в области прикладной математики;

уметь: анализировать результаты научных исследований, выделять в них главное и критически оценивать;

владеть: навыками подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.

– способен проводить научные исследования в прикладных областях (**ПК-1**).

В результате освоения компетенции ПК-1 обучающийся должен:

знать: основы методологии научных исследований с использованием математических моделей в различных прикладных областях, приоритетные направления развития науки, технологий и техники; приемы оценки теоретической и практической значимости научного исследования;

уметь: самостоятельно проводить исследования в соответствии с разработанной программой; разрабатывать и развивать математические методы моделирования объектов, процессов и систем в области профессиональной деятельности; делать обоснованные заключения по результатам исследований;

владеть: навыками работы с научной, учебной и справочной литературой; навыками использования методов математического моделирования для решения научно-исследовательских и практических задач.

– способен к организации научно-исследовательских работ и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом **(ПК-2)**.

В результате освоения компетенции ПК-2 обучающийся должен:

знать: методы выявления и формулирования актуальных научных и технических проблем; современное состояние науки в предметной области; основные методы исследования и анализа результатов научно-исследовательской работы, принципы организации работы научно-исследовательских коллективов;

уметь: анализировать, систематизировать и обобщать научно-техническую информацию, корректно ставить естественнонаучные задачи, выбирать для исследования необходимые методы, формулировать цели и задачи научного исследования, оценивать и анализировать достоверность полученных результатов, оформлять результаты научных исследований;

владеть: основными прикладными пакетами и программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок, методами планирования результатов научно-исследовательской работы, методами ведения научных исследований, порядком формирования отчетов результатов исследования, принципами популяризации научных знаний.

– способен разрабатывать научно-техническую документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований **(ПК-3)**.

В результате освоения компетенции ПК-3 обучающийся должен:

знать: основные виды и содержание научно-технической документации; правила оформления научного отчета, статьи, доклада или квалификационной работы;

уметь: пользоваться специальной литературой для осуществления поиска необходимой информации для постановки, решения и анализа результатов задач, сформулировать поставленную задачу на научном языке, обосновать выбор метода её решения, самостоятельно осуществлять поиск специальной литературы и анализировать её, изложить в устной и письменной форме формулировку математической задачи, соответствующей изучаемому процессу, метод её решения, оформлять документацию на разработанные программные комплексы и программы;

владеть: навыками составления отчетов, обзоров, заключений о результатах научных и прикладных исследований, заявки на материально-техническое обеспечение, опираясь на реальную ситуацию.

Формирование компетенций в результате поэтапного прохождения практики

Этапы НИР	Код компетенции
Подготовительный	УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-2
Основной	УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3

6 ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ

По результатам прохождения этапа практики обучающийся представляет на кафедру следующие документы:

- утвержденный индивидуальный план НИР;
- промежуточный (итоговый) отчет в сброшюрованном виде по результатам выполнения этапа практики;
- отзыв научного руководителя НИР (для итогового отчета).

Текст промежуточного (итогового) отчета должен включать следующие основные структурные элементы:

1. Титульный лист.
2. Индивидуальный план НИР с указанием текущего этапа.
3. Введение, в котором указываются: актуальность темы исследования и степень ее разработанности; цель работы; задачи исследования; объект исследования; предмет исследования; описание теоретической основы работы; описание методологической основы работы; описание элементов научной новизны/оригинальности; положения, выносимые на защиту; возможность апробации будущих результатов исследования
4. Основная часть, содержащая: данные, отражающие сущность, методику, перечень основных работ и заданий, выполненных на текущем этапе НИР, основные результаты исследования и их анализ.
5. Заключение, включающее: описание навыков и умений, приобретенных в процессе выполнения этапа НИР; анализ возможности внедрения результатов НИР, их использования для разработки нового или усовершенствованного продукта или технологии; индивидуальные выводы о практической значимости проведенной работы.
6. Список использованных источников.
7. Приложения, которые могут включать: иллюстрации в виде фотографий, графиков, рисунков, схем, таблиц; листинги разработанных и использованных программ; промежуточные расчеты.

Рекомендуемый объем промежуточного отчета не менее 25 страниц, итогового отчета не менее 36 страниц (без учета приложений). К отчету прилагаются ксерокопии статей, тезисов докладов и выступлений обучающегося на научно-исследовательских конференциях.

Отзыв научного руководителя должен содержать: заключение об актуальности темы и степени соответствия выполненного заключительного отчета о НИР содержанию индивидуального задания; характеристику каждого раздела отчета и степени использования обучающимся современных достижений науки и техники; оценку качества оформления отчета; перечень положительных свойств отчета по НИР и основных недостатков в работе; заключение и рекомендации по использованию научных результатов и выводов в выпускной квалификационной работе.

Защита отчёта по результатам выполнения НИР проводится в установленные сроки. Защита включает в себя выступление обучающегося с информацией о проделанной работе, результаты которой выносятся на презентацию, а также ответы на вопросы преподавателя.

Форма аттестации – зачёт, зачет с оценкой.

7 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

7.1. Примерная тематика индивидуальных заданий и самостоятельных научных исследований:

1. Математическое моделирование физических процессов горного производства и технологических процессов в машиностроении, геотехнической механике, металлургии, электротехнике и электромеханике.

2. Разработка математических моделей, прикладного и системного программного обеспечения для исследования, расчета параметров и автоматизации управления в динамических системах.

3. Разработка электронной информационной (обучающей, тестирующей) системы обеспечения учебного процесса.

4. Разработка моделей и систем, обеспечивающих информационную безопасность, автоматизированный анализ уязвимостей информационных систем.

5. Моделирование информационного влияния в социальных сетях.

6. Обоснование математических моделей и вычислительных алгоритмов для исследования физических процессов.

7. Математическое моделирование транспортного потока и т.п.

8. Математическое моделирование термодинамических процессов в ограниченной сплошной среде.

9. Проектирование и разработка информационной системы для (торгового предприятия, организации научных конференций и т.д.).

10. Моделирование процессов развития электронной коммерции и т.п.

7.2 Рекомендуемые вопросы для подготовки к защите отчёта по результатам выполнения этапа НИР:

1. Какие направления научно-исследовательских работ были рассмотрены перед выбором тематики исследования?

2. Доказательство актуальности выбранной тематики исследования.

3. Какие элементы новизны присутствуют в проведенном исследовании?

4. Что является предметом (объектом) исследования?

5. Какие цель и задачи ставились перед исследователем?

6. Какие теоретические методы и методики использовались при проведении исследования?

7. Какие математические модели получены в результате исследования?

8. Какие основные результаты получены при проведении исследования?

9. Какие положения и результаты выносятся на защиту исследовательской работы?

10. Какая выполнена апробация полученных результатов исследования?

7.3 Критерии оценивания

Итоговое оценивание результатов прохождения практики обучающимся может складываться из оценивания основных видов работ, предусмотренных индивидуальным планом НИР. Распределение максимального количества баллов по оцениваемым видам работ представлено в таблице.

Оцениваемые виды работ	Максимальное количество баллов
Актуальность темы исследования и соответствие содержания теме	5
Элементы новизны исследования	5
Обоснованность выбранных методов исследования	5
Логичность излагаемого материала	5
Обоснованность выводов	5
Содержание отчёта	50
Отзыв руководителя НИР	5
Защита отчёта по НИР	20
ИТОГО:	100

Характеристика результатов прохождения обучающимся практики по принятой в ГОУВПО «ДОННТУ» системе оценивания имеет вид:

«Зачтено» А (90-100) – отчет выполнен самостоятельно, носит творческий характер, содержит элементы научной новизны, собран, обобщен и проанализирован достаточный объем научных публикаций и практических материалов, позволивший всесторонне изучить тему и сделать аргументированные выводы и практические рекомендации, подтверждена публикационная активность обучающегося.

«Зачтено» В (80-89) – отчет выполнен самостоятельно, носит творческий характер, содержит элементы научной новизны, собран, обобщен и проанализирован достаточный объем научных публикаций и практических материалов, позволивший всесторонне изучить тему и сделать аргументированные выводы и практические рекомендации, публикационная активность обучающегося отсутствует.

«Зачтено» С (75-79) работа выполнена самостоятельно, носит творческий характер, однако выводы и рекомендации не достаточно аргументированы, их практическая значимость и научная новизна вызывает сомнение, собран, обобщен и проанализирован достаточный объем научных публикаций и практических материалов, однако не достаточно проанализировано современное состояние исследований в отечественной и мировой науке по данному направлению, подтверждена публикационная активность обучающегося.

«Зачтено» D (70-74) исследование проведено, однако, поверхностно, выводы и рекомендации слабо аргументированы, их практическая значимость и научная новизна вызывает сомнение, собран, обобщен и проанализирован относительно небольшой объем научных публикаций и практических материалов, слабо проанализировано современное состояние исследований в отечественной и мировой науке по данному направлению, подтверждена публикационная активность обучающегося.

«Зачтено» E (60-69) исследование проведено поверхностно, выводы и рекомендации слабо аргументированы, их практическая значимость, научная новизна и самостоятельность выполнения работы вызывает сомнение, собран, обобщен и

проанализирован относительно небольшой объем научных публикаций и практических материалов, слабо проанализировано современное состояние исследований в отечественной и мировой науке по данному направлению, публикационная активность обучающегося отсутствует.

«Не зачтено» FX (35-59) исследование проводилось не самостоятельно, анализ современных литературных и др. источников в отечественной и мировой науке по направлению исследования отсутствует или представлен недостаточно, научная новизна работы не обоснована или обоснована недостаточно; недостаточна практическая значимость работы; отсутствуют подтвержденные публикации обучающегося по представленной тематике научного исследования.

«Не зачтено» F (0-34) – отчет по результатам выполнения НИР неполный, с существенными замечаниями по изложенному материалу, на вопросы обучающийся не дает удовлетворительных ответов, индивидуальное план не выполнен.

Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости обучающегося.

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

8.1 Основная литература:

1. Бубенчиков, А.А. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное текстовое электронное издание / А. А. Бубенчиков [и др.] ; [А.А. Бубенчиков, А.Г. Люtareвич, А.О. Шепелев и др.] ; ФГБОУ ВО "Омск. гос. техн. ун-т". - 4 Мб. - Омск : ОмГТУ, 2019. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/20/cd10158.pdf>

2. Губарь Ю.В. Введение в математическое моделирование : учебное пособие / Губарь Ю.В.. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 178 с. — ISBN 978-5-4497-0865-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101993.html>

8.2 Дополнительная литература:

3. Гречников, Ф.В. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Ф. В. Гречников, В. Р. Каргин ; Ф.В. Гречников, В.Р. Каргин ; ФГАУ ВО "Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. акад. С.П. Королева (Нац. исслед. ун-т). - 1 Мб. - Самара : СГАУ, 2015. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/17/cd6911.pdf>

4. Губарь Ю.В. Введение в математическое программирование : учебное пособие для СПО / Губарь Ю.В.. — Саратов : Профобразование, 2021. — 225 с. — ISBN 978-5-4488-0992-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102185.html>

8.3 Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

5. Методические указания и рекомендации по выполнению научно-исследовательской работы [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки 01.04.04 "Прикладная математика" / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. прикл. математики ; [сост.: К. Н. Ефименко, Д. В. Бельков]. - 218 Кб. - До-

нецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.
<http://ed.donntu.ru/books/21/m6432.pdf>

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.ru/library> .

ЭБС IPR SMART – <http://www.iprbookshop.ru>.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

1. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС- Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPLect-OrientedDynamicLearning Environment, лицензия GNUGPL).

2. База практики:

2.1 Компьютерный класс № 11.421, учебный корпус 11, для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ и практических занятий, курсового проектирования групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и практики. Специализированная мебель: доска аудиторная, парты. Мультимедийное оборудование: компьютеры IntelCeleron 2.4 mhz/760 Mb/40 Gb Мониторы LG FLATRON. Программное обеспечение: ОС Microsoft Windows XP Professional – бесплатная версия, LibreOffice 4.3.2.2, Microsoft Office 2007 Professional - бесплатная лицензия, Mozilla Firefox - свободно распространяемая, Dev-C ++ 5.0 (4.9.9.2), Python-3.5.1, Scilab-5.5.2, Octave-4.2.1– бесплатные версии.