

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



А.А. Каракозов

« 31 » марта 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.О.04(П) Производственная практика: научно-исследовательская работа

(код и наименование практики согласно учебному плану)

Направление подготовки:

01.03.04 Прикладная математика

(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль):

«Прикладная математика и кибернетика»,
«Бизнес-аналитика финансовых систем»

(наименование профиля)

Программа:

бакалавриат

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	очная
Семестр(ы)	5, 6, 7, 8
Общая трудоёмкость в з.е./часах	4,0 / 144
Форма контроля (дифференцированный зачёт / зачёт)	зачет (5,6,7 семестр), дифференцированный зачет (8 семестр)

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа производственной практики: научно-исследовательская работа составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика (направленность (профиль) – «Прикладная математика и кибернетика», «Бизнес-аналитика финансовых систем») для 2023 года приёма по очной форме обучения.

Составитель:

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



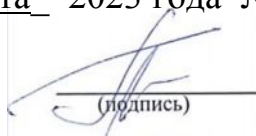
(подпись)

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

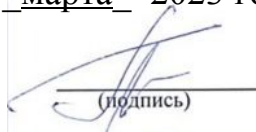

(подпись)

В.Н. Павлыш
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 01.03.04 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)

Павлыш В.Н.
(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)

Павлыш В.Н.
(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)

Павлыш В.Н.
(Ф.И.О.)

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Целью производственной 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 (в сферах: дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования, профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования; научных исследований);

- связь, информационные и коммуникационные технологии (в сферах: разработки и тестирования программного обеспечения; создания, поддержки и администрирования информационно-коммуникационных систем и баз данных; управления информационными ресурсами в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»);

- сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере разработки автоматизированных систем управления производством).

Задачами производственной практики: научно-исследовательская работа (НИР) являются:

- приобретение опыта практической научно-исследовательской работы, в том числе в коллективе исследователей;

- приобретение практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности;

- изучение современных методов анализа и обработки научной информации;

- формирование умений и навыков выполнения научно-исследовательских работ в профессиональной сфере, подготовке технических отчетных документов и научных публикаций, выполнение самостоятельных научных исследований, получение и защита научных результатов, составляющих основу выпускной квалификационной работы.

2 МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Производственная практика: научно-исследовательская работа базируется на знаниях и умениях, которые обучающийся приобретает при изучении в течение 5-8 семестров всех общенаучных и профессиональных дисциплин Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана.

Знания, умения и навыки, приобретенные при прохождении производственной практики: научно-исследовательская работа, реализуются обучающимся при составлении отчетов, выполнении курсовых работ и выпускной квалификационной работы.

3 ВИД ПРАКТИКИ, ФОРМА И СПОСОБ ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

По виду практика является производственной.

Практика проводится распределённо в 5, 6, 7 и 8 семестрах под руковод-

ством 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 учебными планами по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика для 2023 года приема.

Общая трудоёмкость практики (табл. 1) составляет 4,0 з.е. (144 часов), которая равномерно распределена по четырем семестрам (1 з.е. / 36 часа в семестр). Контактная работа распределена следующим образом: 5 семестр – 2 часа, 6 семестр – 2 часа, 7 семестр – 5 час, 8 семестр – 5 час.

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.

Практика осуществляется в следующих формах:

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

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».

Таблица 1. Распределение учебных часов по этапам практики

№ п/п	Этапы практики (семестр)	Виды работ, выполняемых обучающимся под руководством преподавателя и самостоятельно	Часы	Формы текущего контроля
1	Подготовительный: анализ проблемы и выбор направления исследования (5 семестр)	1. Определение научной проблемы и выбор направления исследования. Разработка индивидуального плана НИР на семестр. 2. Обоснование темы исследования. Формулирование	3 9	Проверка результатов выполненного этапа практики

№ п/п	Этапы практики (семестр)	Виды работ, выполняемых обучающимся под руководством преподавателя и самостоятельно	Часы	Формы текущего контроля
		цели, задачи, объекта и предмета исследования. 3. Проведение аналитического обзора информационных источников. Осуществление сбора, обработки, анализа, сопоставления и систематизации информации по теме исследования.	24	
Итого за 5 семестр:			36	
2	Основной: теоретические и практические исследования (6 семестр)	1. Разработка индивидуального плана НИР на семестр. 2. Выбор метода или методики исследования. 3. Исследование объекта и предмета НИР. 4. Обработка полученных результатов.	2 4 12 18	Проверка результатов выполненного этапа практики
Итого за 6 семестр:			36	
3	Основной: анализ и оценка результатов исследований (7 семестр)	1. Разработка индивидуального плана НИР на семестр. 2. Сравнительный анализ результатов проведенных исследований с информационными источниками. 3. Оценка эффективности полученных результатов. 4. Разработка научной документации (доклад, статья и др.).	2 8 8 18	Проверка результатов выполненного этапа практики
Итого за 7 семестр:			36	
4	Завершающий: обобщение результатов исследований (8 семестр)	1. Разработка индивидуального плана НИР на семестр. 2. Разработка рекомендаций по использованию результатов исследования. 3. Составление отчета по практике и его защита.	2 18 16	Проверка и защита отчета по практике.
Итого за 8 семестр:			36	
ИТОГО:			144	

Место проведения практики (базы практики): лаборатории кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект» или другие научные подразделения вуза. Часть студентов распределяется на практику по персональным заявкам сторонних организаций.

5 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

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

– **ПК-1.** Способен использовать математический аппарат и современные компьютерные средства для выполнения научно-исследовательских работ в конкретной области профессиональной деятельности, как самостоятельно, так и по тематике организации.

В результате освоения компетенции ПК-1 обучающийся должен:

знать принципы организации научной работы, современные методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации; основные понятия, методы и подходы теоретических и экспериментальных исследований с использованием информационно-коммуникационных систем;

уметь решать научные задачи в соответствии с поставленной целью и выбранной методикой;

владеть навыками осуществления научно-исследовательской деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных систем и достижений науки и техники.

– **ПК-2.** Способен приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

В результате освоения компетенции ПК-2 обучающийся должен:

знать способы поиска новых научных и профессиональных знаний на основе современных образовательных и информационных технологий;

уметь находить новые научные и профессиональные знания с целью их дальнейшего практического применения;

владеть навыками использования современных образовательных и информационных технологий для приобретения профессионального опыта.

– **ПК-7.** Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и программных комплексов.

В результате освоения компетенции ПК-7 обучающийся должен:

знать основные стандарты, нормы и правила разработки технической документации программных продуктов и программных комплексов;

уметь использовать современный инструментальный при подготовке технической документации;

владеть практическим опытом подготовки технической документации.

Формирование компетенций в результате поэтапного прохождения практики

Этапы НИР	Код компетенции
Подготовительный	ПК-1, ПК-2
Основной	ПК-1, ПК-2, ПК-7
Завершающий	ПК-1, ПК-2, ПК-7

6 ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ

По результатам прохождения практики обучающийся представляет на кафедру следующие документы:

- утвержденные индивидуальные планы НИР (за четыре семестра);
- отчёт в сброшюрованном виде по результатам выполнения практики;
- отзыв научного руководителя НИР.

Текст отчета должен включать следующие структурные элементы:

1. Титульный лист.
2. Индивидуальный план НИР.
3. Реферат.

4. 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

5. Основная часть, содержащая: данные, отражающие сущность, методику, перечень основных работ и заданий, выполненных на практике, основные результаты исследования и их анализ.

6. Заключение, включающее: описание навыков и умений, приобретенных в процессе выполнения НИР; анализ возможности внедрения результатов НИР, их использования для разработки нового или усовершенствованного продукта или технологии; индивидуальные выводы о практической значимости проведенной работы.

7. Список использованных источников.

8. Приложения, которые могут включать: иллюстрации в виде фотографий, графиков, рисунков, схем, таблиц; листинги разработанных и использованных программ; промежуточные расчеты.

Рекомендуемый объем отчета не менее 36 страниц. 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 отчета по 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 промежуточной аттестации – зачёт 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. Обработка и анализ данных с использованием математических и статистических пакетов.

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

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

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

6. Моделирование информационного влияния в социальных сетях.

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

8. Математическое моделирование транспортного потока и т.п.

9. Математическое моделирование термодинамических процессов в ограниченной сплошной среде.

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

11. Планирование и проведение численного эксперимента с построением математической модели.

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

7.2 Рекомендуемые вопросы для подготовки к защите отчёта по результатам выполнения 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	55
Защита отчёта по НИР	20
ИТОГО:	100

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

«Зачтено» («Отлично») 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» («Хорошо») 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» («Хорошо») 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» («Удовлетворительно») 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» («Удовлетворительно») E (60-69) исследование проведено по-

верхностно, 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» («Неудовлетворительно») 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» («Неудовлетворительно») 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 ГОУВПО «ДОННТУ»:

5. Методические рекомендации для прохождения производственной практики: научно-исследовательская работа [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлениям подготовки 01.03.04 "Прикладная математика", 02.03.03 "Математическое обеспечение и администрирование информационных систем" всех форм обучения / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. прикл. математики ; сост.: К. Н. Ефименко, Е. В. Прокопенко. - 198 Кб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2022. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/22/m7962.pdf>

Электронно-информационные ресурсы

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

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

8.4 Программное обеспечение:

ОС – Microsoft Windows XP Professional, MS Office 2003, Dev C++ 4/9, 3D MAX, MATHCAD, PYTHON.

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. Программное обеспечение: операционная система 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 GPL-Extended Dynamic Learning Environment, лицензия GNUGPL).

2 База практики:

Компьютерный класс № 11.421, учебный корпус 11, для проведения научно-исследовательской работы, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и защиты выпускной квалификационной работы. Специализированная мебель: доска аудиторная, парты. Мультимедийное оборудование: компьютеры IntelCeleron 2.4 mhz/760 Mb,/40 Gb, мониторы LG FLATRON, программное обеспечение: операционная система 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.