



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МИРЭА – Российский технологический университет»

Институт искусственного интеллекта

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИИ

_____ Магомедов Ш.Г.

«__» _____ 2025 г.

Рабочая программа практики

Учебная практика

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Читающее подразделение кафедра высшей математики
Направление 01.03.02 Прикладная математика и информатика
Направленность Математическое моделирование и вычислительная математика
Квалификация бакалавр
Форма обучения очная
Общая трудоемкость 3 з.е.

Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам

Семестр	Зачётные единицы	Распределение часов							Формы промежуточной аттестации
		Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная работа	Контактная работа в период практики и (или) аттестации	Контроль	
2	3	108	0	0	0	54,25	36	17,75	Зачет с оценкой
из них на практ. подготовку			0	0	0	27	0	0	

Программу составил(и):

канд. физ.-мат. наук, доцент, Петрусевич Д.А. _____

Рабочая программа практики

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 9)

составлена на основании учебного плана:

направление: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

направленность: «Математическое моделирование и вычислительная математика»

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

кафедра высшей математики

Протокол от 10.02.2025 № 6

Зав. кафедрой Шатина Альбина Викторовна _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году
на заседании кафедры
кафедра высшей математики

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году
на заседании кафедры
кафедра высшей математики

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году
на заседании кафедры
кафедра высшей математики

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году
на заседании кафедры
кафедра высшей математики

Протокол от _____ 2029 г. № ____

Зав. кафедрой _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

«Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» имеет своей целью сформировать, закрепить и развить практические навыки и компетенции, предусмотренные данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика с учетом специфики направленности подготовки – «Математическое моделирование и вычислительная математика».

Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направление:	01.03.02 Прикладная математика и информатика
Направленность:	Математическое моделирование и вычислительная математика
Блок:	Практика
Часть:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Общая трудоемкость:	3 з.е. (108 акад. час.).

3. ТИП, ВИД И СПОСОБ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Вид практики:	Учебная практика
Тип практики:	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Способ (способы) проведения практики определяются в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом. В случае, если стандарт не регламентирует способ проведения практики, то она проводится стационарно.

4. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

«Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика проводится на базе структурных подразделений РТУ МИРЭА или в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее - профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора, заключаемого между образовательной организацией и профильной организацией.

5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

В результате освоения практики обучающийся должен овладеть компетенциями:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

УК-1 : Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Знать:

- модель линейной регрессии, основные модели классификации, основные модели кластеризации, меры качества регрессии, классификации, кластеризации

Уметь:

- строить и оценивать модели линейной, классификации, кластеризации

В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН**Знать:**

- модель линейной регрессии, основные модели классификации, основные модели кластеризации, меры качества регрессии, классификации, кластеризации

Уметь:

- строить и оценивать модели линейной, классификации, кластеризации

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств.

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Сем.	Часов
1. Линейная регрессия			
1.1	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср). Выполнение практической работы	2	9 (из них 4 на практ. подг.)
1.2	Выполнение домашнего задания (Ср). Выполнение практической работы	2	9 (из них 4 на практ. подг.)
1.3	Редактирование отчета по НИР (КрПА). Редактирование отчета по НИР	2	11,75
2. Классификация			
2.1	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср). Выполнение практической работы	2	9 (из них 4 на практ. подг.)
2.2	Выполнение домашнего задания (Ср). Выполнение практической работы	2	9 (из них 4 на практ. подг.)
2.3	Редактирование отчета по НИР (КрПА). Редактирование отчета по НИР	2	12
3. Кластеризация, первичный анализ данных			
3.1	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср). Выполнение практической работы	2	6 (из них 4 на практ. подг.)
3.2	Выполнение домашнего задания (Ср). Выполнение практической работы	2	7,25 (из них 4 на практ. подг.)
3.3	Написание домашней письменной работы (эссе, реферата) (Ср). Написание отчета по НИР	2	3 (из них 3 на практ. подг.)

3.4	Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср). Составление отчета по НИР	2	2
3.5	Прием отчета по НИР (КрПА). Редактирование отчета по НИР	2	12
4. Промежуточная аттестация (зачёт с оценкой)			
4.1	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (ЗачётСОц).	2	0
4.2	Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).	2	0,25

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

7.1. Перечень компетенций

Перечень компетенций, на освоение которых направлена «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы

7.2. Типовые контрольные вопросы и задания

Практическая работа №5. Предобработка данных и РСА

Необходимо провести анализ датасета (из задания №6) и сделать обработку данных по предложенному алгоритму. Код подготовить в виде файлов *.ipynb и сделать отчет в виде ноутбука с описанием процесса анализа (*.pdf).

Ответьте на следующие вопросы.

1. Сколько в наборе данных объектов и признаков? Дать описание каждому признаку, если оно есть.
2. Сколько категориальных признаков, какие?
3. Столбец с максимальным количеством уникальных значений категориального признака?
4. Есть ли бинарные признаки?
5. Какие числовые признаки?
6. Есть ли пропуски?
7. Сколько объектов с пропусками?
8. Столбец с максимальным количеством пропусков?
9. Есть ли на ваш взгляд выбросы, аномальные значения?
10. Столбец с максимальным средним значением после нормировки признаков через стандартное отклонение?
11. Столбец с целевым признаком?
12. Сколько объектов попадает в тренировочную выборку при использовании `train_test_split` с параметрами `test_size = 0.3`, `random_state = 42`?
13. Между какими признаками наблюдается линейная зависимость (корреляция)?
14. Сколько признаков достаточно для объяснения 90% дисперсии после применения метода РСА?
15. Какой признак вносит наибольший вклад в первую компоненту?
16. Построить двухмерное представление данных с помощью алгоритма t-SNE. На сколько кластеров визуально, на ваш взгляд, разделяется выборка? Объяснить смысл кластеров.

7.3. Фонд оценочных материалов

Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Наименование помещения	Перечень основного оборудования
Компьютерный класс	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет».
Компьютерный класс	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет». Мултимедийное оборудование
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
Компьютерный класс	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» . Мултимедийное оборудование
Базы практики	Оборудование и технические средства обучения, позволяющем выполнять определенные виды работ, предусмотренные заданием на практику.

8.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1. R Studio. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU AGPL3)
2. Anaconda. Свободное программное обеспечение (лицензия BSD)
3. Astra Linux Common Edition релиз "Орел". Лицензия №187711334-ore-2.12-client-3327 от 07.09.2020

8.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

8.3.1. Основная литература

1. Петрусеви́ч Д. А. Введение в математическое моделирование и алгоритмы классификации [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: РТУ МИРЭА, 2024. - – Режим доступа: <http://media:8080/ebooks/20241121/4303.pdf>
2. Антипова Т. Н. Проверка статистических гипотез [Электронный ресурс]:. - Москва: РТУ МИРЭА, 2024. - 33 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/405167>
3. Михайлов Г. А., Войтишек А. В. Статистическое моделирование. Методы Монте-Карло [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2024. - 323 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/540819>
4. Фролов А. Н. Краткий курс теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс]: учебное пособие для спо. - Санкт-Петербург: Лань, 2025. - 316 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/447401>
5. Мхитарян В. С., Агапова Т. Н., Ильенкова С. Д., Суринов А. Е. Статистика. В 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]: Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 270 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/456166>
6. Мхитарян В. С., Архипова М. Ю., Дуброва Т. А., Миронкина Ю. Н., Сиротин В. П. Анализ данных [Электронный ресурс]: Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 490 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/450166>

8.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. iXBT — интернет-издание о компьютерной технике
<https://www.ixbt.com>

2. Russian Software Developer Network — сообщество русскоговорящих разработчиков программного обеспечения <https://www.rsdn.org>

8.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ

На первом организационном собрании необходимо ознакомить студентов с содержанием рабочей программы практики, с порядком и графиком прохождения практики.

В начале прохождения практики, на организационно-подготовительном этапе студентам необходимо:

- оформить задание на практику;
- пройти инструктаж по технике безопасности и противопожарной технике;
- ознакомиться с содержанием рабочей программы практики, правилами и обязанностями практиканта на предприятии, структурой подразделений (рабочих мест) практики, режимом работы предприятия;
- ознакомиться со структурой заключительного отчета по практике.

За период прохождения производственной практики студент самостоятельно изучает документацию, связанную с будущей профессиональной деятельностью, учебную, справочную, нормативную и научно-техническую литературу по соответствующим разделам данной программы. Литература подбирается в библиотеке университета (включая доступ к ЭБС), публичных научно-технических библиотеках. Закрепление результатов практики осуществляется путем самостоятельной работы студентов с рекомендуемой литературой.

В ходе прохождения практики студент должен решить все поставленные перед ним задачи и написать отчет о своей деятельности в рамках практики, а также выполненные работы (трудовые действия, трудовые функции), связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающегося. В отчете должны быть описаны все основные этапы прохождения практики в соответствии с заданием. Окончательно оформленный и подписанный студентом отчет сдается руководителю практики не позже, чем за 3 дня до защиты. В указанное руководителем практики время студент обязан явиться на кафедру для защиты отчета.

8.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Освоение практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам

лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.