

УТВЕРЖДЕНА

Решением Ученого совета
АНО ВО «Центральный университет»
от «25» мая 2026 г.
Протокол № 2

Программа практики

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) подготовки: ИИ в биотехе

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора: 2026

Вид практики Производственная практика

Тип практики Технологическая (проектно-технологическая) практика

Способ проведения стационарная/выездная

Москва

2026

1. Общие положения

Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика организуется для приобретения профессиональных навыков и опыта в области профессиональной деятельности.

Студенты проходят эту практику на специально выделенных местах, предоставленных профильной организацией или университетом. Практическая подготовка может быть организована непосредственно в Университете, в том числе в его структурном подразделении в формате участия в мастерских (программа на базе Университета, где студенты в течение учебного года/семестра работают над реальными бизнес-задачами от партнеров по направленностям (профилям) существующих образовательных программ), буткемпах (практический интенсив, где студенты закрепляют и систематизируют навыки по итогу завершенных периодов обучения через решение реальных бизнес-задач от экспертов и партнеров Университета), акселераторах или стажировках (период работы в профильной организации или в структурном подразделении Университета, целью которого является получение практического опыта, закрепление теоретических знаний и профессиональное развитие) и т.п., либо в профильной организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программе, в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки на основании договора о практической подготовке обучающихся, заключаемого между Университетом и профильной организацией. Практика имеет индивидуальный/групповой характер, что подразумевает работу студентов в реальных условиях организации, а также составление индивидуального отчета и контроль за выполнением работы.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов практика проводится с учетом их психофизических особенностей, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения результатов	Результат освоения компетенции
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знает основные принципы системного подхода и методы критического анализа, а также теоретические основы стратегического планирования и принятия решений. УК-1.2. Умеет применять методы системного анализа для выявления ключевых проблемных ситуаций, формулировать гипотезы и разрабатывать альтернативные стратегии действий на основе полученных данных. УК-1.3. Имеет практический опыт в проведении анализа реальных проблемных ситуаций в рамках проектов, способен вырабатывать и обосновывать стратегии действий,	Владеет навыками применения системного анализа для выявления проблем, формулирования гипотез и разработки альтернативных стратегий, а также анализа реальных ситуаций и обоснования стратегий действий с учетом различных факторов

	учитывая различные аспекты и последствия.	
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Знает теоретические основы командного развития, методы управления группами и принципы эффективного лидерства, а также различные подходы к выработке стратегий. УК-3.2. Умеет создавать и поддерживать позитивную командную атмосферу, устанавливать четкие цели и задачи, а также мотивировать участников команды для достижения общих результатов. УК-3.3. Имеет практический опыт в организации и руководстве командами на различных этапах проектов, включая разработку и реализацию командных стратегий, а также в оценке эффективности командной работы.	Владеет навыками создания позитивной рабочей атмосферы в команде, постановки четких целей и мотивации участников, а также организации и руководства командой на всех этапах реализации проектов, включая оценку эффективности ее деятельности
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Знает основные современные коммуникативные технологии, а также принципы межкультурной коммуникации и особенности использования иностранного языка в профессиональной среде УК-4.2. Умеет эффективно использовать различные коммуникативные технологии для организации взаимодействия в команде, проводить презентации и вести деловую переписку на иностранном языке, а также адаптировать стиль общения в зависимости от аудитории. УК-4.3. Имеет практический опыт применения современных коммуникативных технологий в академической и профессиональной деятельности	Владеет навыками личной и деловой устной и письменной коммуникации на русском и иностранном языках, применяет современные коммуникативные технологии и использует возможности профессиональных сообществ для профессионального взаимодействия; владеет методикой межличностного делового общения с применением профессиональных языковых форм и средств
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Знает основные концепции культурной этики, теории межкультурной коммуникации и ключевые аспекты, влияющие на культурные различия, такие как ценности, нормы и обычаи различных культур. УК-5.2. Определяет и применяет способы межкультурного взаимодействия в различных социокультурных ситуациях в рамках профессиональной деятельности; применяет научную терминологию и основные научные категории гуманитарного знания. УК-5.3. Владеет навыками применения	Владеет навыками толерантного восприятия и понимания межкультурного разнообразия общества; умеет анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия. Владеет методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия

	способов межкультурного взаимодействия в различных социокультурных ситуациях; навыками самостоятельного анализа и оценки социальных явлений.	
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Знает основные методы самооценки и анализа своей деятельности, а также принципы управления временем и целеполагания. УК-6.2. Умеет ставить реалистичные и достижимые цели, определять приоритеты в своей деятельности, а также разрабатывать и внедрять планы по совершенствованию своих навыков и компетенций на основе полученной самооценки. УК-6.3. Имеет практический опыт применения методов самооценки в своей профессиональной деятельности, включая участие в тренингах, семинарах и проектах, направленных на развитие личной эффективности и профессионального роста.	Владеет навыками анализа результатов собственной деятельности, выявления направлений для улучшения, определения приоритетов доработки и использования самооценки для повышения качества выполняемой работы
ОПК-1. Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики	ОПК-1.1. Знает основные методы и подходы к решению задач в области биологии, медицины и биотехнологий, включая алгоритмы, математическое моделирование и теорию оптимизации, а также современные инструменты и технологии, используемые в этой области. ОПК-1.2. Умеет анализировать и формулировать математические задачи в области биологии, медицины, биотехнологий, применять соответствующие методы и алгоритмы для их решения, а также интерпретировать и представлять результаты в понятной и доступной форме. ОПК-1.3 Имеет практический опыт работы над проектами или исследованиями в области прикладной и компьютерной математики, включая анализ биологических данных, моделирование процессов и обработку экспериментальных результатов.	Владеет навыками применения методов прикладной и компьютерной математики, алгоритмов, математического моделирования и оптимизации для анализа и решения задач в области биологии, медицины и биотехнологий, интерпретации и представления результатов, а также реализации проектных и исследовательских решений с использованием современных инструментов обработки биологических и экспериментальных данных
ОПК-2. Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, совершенствовать и разрабатывать концепции, теории и методы	ОПК-2.1. Знает основные математические модели и методы, используемые в области биологии, медицины, биотехнологий, включая статистическое моделирование, дифференциальные уравнения и численные методы, а также современные подходы к исследованию и анализу данных.	Владеет навыками разработки, адаптации и анализа математических моделей, включая статистическое моделирование, дифференциальные уравнения и численные методы, для решения задач

	ОПК-2.2. Умеет разрабатывать и адаптировать математические модели для решения конкретных проблем в области биологии, медицины, биотехнологий, проводить их анализ и верификацию, а также интерпретировать полученные результаты в контексте научных исследований. ОПК-2.3. Имеет практический опыт создания и исследования математических моделей в рамках научных проектов или исследований, включая участие в публикациях, конференциях или коллаборациях, где были разработаны и апробированы новые концепции и методы.	в области биологии, медицины и биотехнологий, их верификации и интерпретации в контексте научных исследований, а также реализации и апробации новых концепций и методов в рамках научных проектов
ПК-4. Способен публично представлять собственные и известные научные результаты	ПК-4.1. Знает основные принципы эффективного публичного выступления, методы визуализации данных и основные требования к научным презентациям, включая структуру и содержание. ПК-4.2. Умеет четко и логично формулировать свои научные результаты, адаптируя их для различных аудиторий, а также использовать визуальные средства для улучшения восприятия информации. ПК-4.3. Имеет практический опыт участия в научных конференциях, семинарах или других мероприятиях, где успешно представлял свои и известные научные результаты, получая обратную связь и взаимодействуя с аудиторией.	Владеет навыками четкого и логичного представления научных результатов и подготовки отчета о проделанной работе
ПК-5. Способен передавать результаты прикладных задач в виде профессиональных рекомендаций в области искусственного интеллекта, биоинформатики и биотехнологии	ПК-5.1. Знает методы формулирования рекомендаций и терминологию области искусственного интеллекта и биоинформатики. ПК-5.2. Умеет интерпретировать результаты анализа и моделирования и формулировать рекомендации для практического применения в области биологии, медицины или биотехнологий ПК-5.3. Имеет опыт разработки рекомендаций по результатам проектов в области искусственного интеллекта и биотехнологии.	Владеет навыками интерпретации результатов анализа и моделирования, использования терминологии и методов области искусственного интеллекта и биоинформатики, а также разработки обоснованных рекомендаций для практического применения в биологии, медицине и биотехнологиях на основе выполненных проектов

3. Указание места практики (модуля) в структуре образовательной программы

Программа производственной технологической (проектно-технологической) практики относится к обязательной части Блока 2 «Практика».

Производственная практика проводится на 2 курсе в 3 и 4 семестрах.

Форма контроля промежуточной аттестации – зачет.

4. Содержание и объем практики

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебной нагрузки/трудоёмкость, академические часы				Формируемые компетенции
		Аудиторная работа	Самостоятельная	Контроль	Всего часов	
3 семестр						
1.	Подготовка к прохождению практики (ознакомление обучающихся с программой практики, с расписанием прохождения практики, с формой и видами отчетности, порядком защиты отчета по практике и требованиями к оформлению отчета по практике; ознакомление с индивидуальным заданием на практику, с графиком (планом) проведения практики; прохождение инструктажа по технике безопасности; охране труда, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка).	1	10		11	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6
2.	Прохождение практики (проведение анализа информационных систем и технологий, используемых для выполнения заданий; выполнение индивидуального задания на практику).		318		318	ОПК-1, ОПК-2, ПК-4, ПК-5
3.	Подготовка и сдача отчета о прохождении практики (систематизация и анализ изученных материалов, оформление документации по практике в соответствии с требованиями методических указаний, получение отзыва руководителя практики, сдача отчета по производственной практике).	1	10	2	13	УК-4, УК-5, УК-6
Итого за 3 семестр: 9 з.е.		2	338	2	342	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ПК-4, ПК-5
4 семестр						

1.	Подготовка к прохождению практики (ознакомление обучающихся с программой практики, с распорядком прохождения практики, с формой и видами отчетности, порядком защиты отчета по практике и требованиями к оформлению отчета по практике; ознакомление с индивидуальным заданием на практику, с графиком (планом) проведения практики; прохождение инструктажа по технике безопасности; охране труда, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка).	1	10		11	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6
2.	Прохождение практики (проведение анализа информационных систем и технологий, используемых для выполнения заданий; выполнение индивидуального задания на практику).		318		318	ОПК-1, ОПК-2, ПК-4, ПК-5
3.	Подготовка и сдача отчета о прохождении практики (систематизация и анализ изученных материалов, оформление документации по практике в соответствие с требованиями методических указаний, получение отзыва руководителя практики, сдача отчета по производственной практике).	1	10	2	13	УК-4, УК-5, УК-6
Итого за 4 семестр: 9 з.е.		2	338	2	342	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ПК-4, ПК-5
ИТОГО: 18 з.е.		4	676	4	684	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ПК-4, ПК-5

5. Формы отчетности

По результатам прохождения практики студент должен:

- составить отчет о прохождении практики и выполнения индивидуального задания (Приложение 1);
- предоставить *(если обучающийся проходил практику в профильной организации)*, подписанный отчет ответственным лицом от профильной организации и заверенный печатью;
- сдать отчет о прохождении практики.

В конце проставляется результат промежуточной аттестации по практике и делается вывод о подготовленности обучающегося к будущей профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Зачет результатов обучения принимается руководителем практики от Университета, фиксируется в ведомости промежуточной аттестации и в **отзыве руководителя практики от Университета.**

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике – индивидуальное задание

Перечень индивидуальных заданий руководителя производственной технологической (проектно-технологической) практики, может включать в себя такие задания, как:

Индивидуальное задание

Тема: Разработка прототипа интеллектуальной системы анализа биотехнологических данных

Цель:

Разработать прототип интеллектуальной системы для анализа биотехнологических данных (например, данных секвенирования, экспрессии генов или результатов биохимических экспериментов) с использованием методов машинного обучения.

Необходимо сформировать постановку задачи, реализовать модель анализа, оценить её качество, разработать прототип программного сервиса и подготовить отчёт с рекомендациями по практическому применению результатов.

Этапы выполнения задания

1. Анализ предметной области и постановка задачи

- Описать биотехнологическую задачу (например, классификация образцов, прогноз биологической активности, выявление закономерностей в генетических данных).
- Определить тип и структуру используемых данных.
- Сформулировать математическую постановку задачи (классификация, регрессия, кластеризация и др.).
- Определить критерии качества модели и требования к интерпретируемости результатов.

Результат этапа — документ с постановкой задачи и описанием данных.

2. Разработка и обучение модели

- Провести предварительную обработку данных (очистка, нормализация, отбор признаков).
- Выбрать и обосновать алгоритм машинного обучения.
- Реализовать обучение модели и провести настройку параметров.
- Выполнить оценку качества модели с использованием соответствующих метрик.

Результат этапа — реализованная модель и отчёт о её качестве.

3. Реализация прототипа программного сервиса

- Оформить модель в виде программного модуля или сетевого сервиса.
- Реализовать интерфейс для загрузки данных и получения результатов анализа.
- Обеспечить журналирование результатов и сохранение истории анализов.
- Подготовить описание архитектуры системы.

Результат этапа — демонстрационный прототип интеллектуальной системы.

4. Анализ результатов и подготовка рекомендаций

- Провести интерпретацию результатов работы модели в контексте биотехнологической задачи.
- Сформулировать рекомендации по практическому применению разработанного решения.
- Описать ограничения модели и направления дальнейшего развития.
- Подготовить презентацию (5–7 слайдов), включающую:
 - постановку задачи;

- используемые методы;
- результаты моделирования;
- демонстрацию прототипа;
- выводы.

Формат сдачи отчёта и защита

Отчёт должен включать:

- постановку задачи и описание данных;
- описание алгоритмов и методов;
- результаты экспериментов и оценку качества;
- описание архитектуры программного решения;
- рекомендации по практическому применению;
- презентацию в формате PDF.

7. Критерии оценивания результатов прохождения практики

Зачет служит формой проверки программного материала, усвоенного обучающимся в период прохождения практики в соответствии с планируемым результатом освоения компетенций.

Знания, умения и навыки обучающихся при промежуточном контроле оцениваются в форме зачета и определяются в форме — «зачтено» и «не зачтено».

Результат промежуточной аттестации «зачтено» выставляется в том случае, если обучающийся выполнил всю программу практики и на защите отчета о прохождении практики показывает достаточные знания в сфере информационных технологий. Умеет применять теоретические знания для внедрения новых технологий на практике.

У обучающегося сформированы все заявленные программой производственной технологической практики универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Результат промежуточной аттестации «не зачтено» выставляется в том случае, если обучающийся не выполнил программу практики и на защите отчета о прохождении практики показывает недостаточные знания в профессиональной области. Не умеет применять теоретические знания для внедрения новых технологий на практике. Также в случае, если обучающийся не выполнил программу практики без уважительной причины.

У обучающегося не сформированы в полном объеме заявленные программой производственной практики компетенции.

Результат промежуточной аттестации «не зачтено» — является неудовлетворительным результатом.

8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

Основная литература:

1. Стефанов, В. Е. Биоинформатика : учебник для вузов / В. Е. Стефанов, А. А. Тулуб, Г. Р. Мавропуло-Столяренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 249 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20194-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583663>

2. Биотехнология. Практический курс : учебник и практикум для вузов / под редакцией А. А. Красноштановой. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 174 с. —

(Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20448-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589750>

Дополнительная литература:

1. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 268 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17032-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567794>.

2. Советов, Б. Я. Информационные технологии : учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 414 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20054-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559897>.

Перечень информационных технологий:

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме
1	https://www.humanornot.ai/	HumanOrNot
2	https://habr.com	База данных для IT-специалистов
3	https://www.sciencedirect.com	База данных ScienceDirect
4	https://elibrary.ru	Научная электронная библиотека
5	https://minobrnauki.gov.ru/	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации
6	https://www.edu.ru/	Федеральный портал «Российское образование»
7	http://window.edu.ru/	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
8	http://school-collection.edu.ru/	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
9	http://fcior.edu.ru/	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов

9. Материально-техническое обеспечение:

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механическими калькуляторами;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое

Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

10. Организация практики для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов

По заявлению обучающихся с ОВЗ и инвалидов практика проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц. Выбор мест прохождения практик для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом требований их доступности для данных обучающихся. При определении мест прохождения практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами университет учитывает особенности обучающегося. При необходимости для прохождения практики создаются специальные рабочие места в соответствии с характером ограничений здоровья, а также с учетом характера выполняемых трудовых функций.



**ЦЕНТРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Центральный университет»**

ОТЧЕТ О ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

учебной/производственной

(тип практики)

Технологической (проектно-технологической) практики/ Научно-исследовательской
работы

(вид практики)

**Направление подготовки:
Направленность (профиль):**

Обучающийся

(Фамилия, Имя, Отчество)

(подпись)

Руководитель практики

(Фамилия, Имя, Отчество)

(подпись)

Москва 202_г.

Структура отчета по профессиональной практике

1. Введение *(в разделе должны быть приведены цели и задачи практики)*

2. Исполненное индивидуальное задание.

3. Содержательная часть.

4. Краткая характеристика организации (места прохождения практики) с описанием сферы деятельности, организационной структуры, экономическими показателями.

--

5. Описание профессиональных задач, решаемых студентом на практике *(в соответствии с целями и задачами программы практики и индивидуальным заданием)*.

--

6. Заключение *(включая самооценку сформированности компетенций)*.

--

7. Приложения (*графики, схемы, таблицы, алгоритмы, иллюстрации и т.п.*).

8. Описание применения генеративной модели

