

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

Дата подписания: 11.12.2025 16:35:39

Уникальный программный ключ:

ca953a0120d891083f939673076a1f0890d10 (номер записи основного учебного подразделения (ОУП) – разработчика ОП ВО)

Аграрно-технологический институт

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Проектно-технологическая практика

(наименование практики)

Производственная

(вид практики: учебная, производственная)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Практическая подготовка обучающихся ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

Биоинженерия и биоинформатика

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

1. ЦЕЛЬ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Целью освоения практики «Проектно-технологическая практика» заключается в закреплении знаний, умений и навыков в области биоинженерии и биоинформатики, соответствующих вычислительных методах, экспериментальных работ по молекулярной биологии, биохимии, генетики, вирусологии, а также разработке алгоритмов компьютерного анализа данных геномики и протеомики, программ, позволяющих предсказывать пространственную структуру биополимеров.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ИТОГАМ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Проведение практики «Проектно-технологическая практика» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при прохождении практики (результатов обучения по итогам практики)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной практики)
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач
УК-12	Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных	УК-12.1 Проводит оценку информации, ее достоверность, строит логические умозаключения на основании поступающих информации и данных УК-12.2 Имеет практический опыт поиска, восприятия, хранения, анализа, передачи информации и данных с помощью цифровых средств, алгоритмов и прикладных программ с целью решения поставленных задач
ОПК-7	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.3 Владеть навыками применения современных информационных технологий и программных средств при решении задач биоинформатики и биоинженерии
ПК-1	Способен планировать, организовывать, реализовывать законченные научно-исследовательские проекты в области	ПК-1.2 Способен использовать полученные знания и профессиональные навыки для анализа большого массива различной информации по биологическим объектам

	биоинженерии и биоинформатики	
ПК-2	Способен к научно-исследовательской деятельности и анализу современного состояния и перспектив использования различных методов молекулярно-генетического анализа полиморфизма генов в прикладных целях	ПК-2.2 Способен использовать имеющиеся знания молекулярно-генетического анализа в научно-исследовательской деятельности ПК-2.3 Способен выбирать среди методов молекулярно-генетического анализа наиболее перспективные и использовать их для решения прикладных задач
ПК-3	Способен формировать решения, основанные на результатах обработки данных о механизмах регуляции и функционировании генов, влияющих на продуктивность животных и растений и развитие наследственных признаков биологических объектов	ПК-3.2 Владеет методами обработки данных о механизмах регуляции и функционировании генов, влияющих на продуктивность животных и растений и развитие наследственной патологии биологических объектов
ПК-4	Способен готовить научные публикации и отчеты по результатам выполнения научно-исследовательской работы, представлять результаты реализации научно-исследовательской работы	ПК-4.2 Способен подготовить и обработать данные, и составить отчеты исследований, включая научные статьи ПК-4.3 Умеет определять особенности оформления отчетов по результатам выполнения научно-исследовательской работы (в том числе по ГОСТ)
ПК-5	Способен принимать участие в разработке и внедрении инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики, разрабатывать соответствующую техническую документацию	ПК-5.2 Умеет использовать имеющиеся научные знания и достижения для решения поставленных задач, разрабатывать новые технологические решения в области биоинженерии и биоинформатики и применять на практике прикладные технологические решения на основе новых знаний ПК-5.3 Имеет практический опыт использования современных инструментальных методов, специализированных программных продуктов для решения прикладных задач в области биоинженерии и биоинформатики

		ПК-5.4 Имеет практический опыт разработки и применения инновационных решений в сфере биоинженерии и биоинформатики с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений; сбора и анализа научной информации; разработки инновационных биотехнологий для решения прикладных задач в профессиональной сфере и их применения на практике
--	--	---

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Практика «Проектно-технологическая практика» относится к обязательной части учебного плана.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают дисциплины и/или другие практики, способствующие достижению запланированных результатов обучения по итогам прохождения практики «Проектно-технологическая практика».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов обучения по итогам прохождения практики

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули*	Последующие дисциплины/модули*
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
УК-12	Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных		
ОПК-7	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Программирование Введение в биоинформатику	
ПК-1	Способен планировать, организовывать, реализовывать законченные		

	научно-исследовательские проекты в области биоинженерии и биоинформатики		
ПК-2	Способен к научно-исследовательской деятельности и анализу современного состояния и перспектив использования различных методов молекулярно-генетического анализа полиморфизма генов в прикладных целях	Геномика и транскриптомика Протеомика и метаболомика Генная инженерия Метагеномика Практикум по генной инженерии Методы редактирования генома	
ПК-3	Способен формировать решения, основанные на результатах обработки данных о механизмах регуляции и функционировании генов, влияющих на продуктивность животных и растений и развитие наследственных признаков биологических объектов	Практическая биоинформатика	
ПК-4	Способен готовить научные публикации и отчеты по результатам выполнения научно-исследовательской работы, представлять результаты реализации научно-исследовательской работы	Искусственный интеллект для научных исследований, Научное исследование: от идеи до публикации, Компьютерные технологии в научных исследованиях	
ПК-5	Способен принимать участие в разработке и внедрении инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики, разрабатывать соответствующую техническую документацию	Нанобиотехнологии и основы тканевой инженерии, Биоинформатика и системная биология, Практикум по генной инженерии, Практическая биоинформатика, Ознакомительная практика по генной инженерии, Биоинформатика и системная биология, Математическое моделирование в биологии, Практическая биоинформатика, Искусственный интеллект для научных исследований	

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость практики «Проектно-технологическая практика» составляет 27 зачетных единицы (972 ак.ч.).

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Таблица 5.1. Содержание практики*

Наименование раздела практики	Содержание раздела (темы, виды практической деятельности)	Трудоемкость, ак.ч.
Раздел 1. Организационно-подготовительный	Участие в собрании; Ознакомление с индивидуальными заданиями на период прохождения практики. Выбор индивидуального задания и его обоснование перед руководителем. Подбор литературы и электронных ресурсов. Составление технического задания. Составление плана прохождения практики с учетом полученного индивидуального задания. Инструктаж по технике безопасности	36
Раздел 2. Экспериментальный	Работа в университете согласно индивидуальному заданию. Составление протокола. Осуществление поиска необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи. Разработка вариантов решения проблемной ситуации на основе критического анализа доступных источников информации. Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор. Выбор оптимального способа решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Составление отчетной документации по индивидуальному заданию. Сбор, систематизация материалов. Анализ полученной информации, обобщение полученных результатов.	828
Раздел 3. Отчетный	Обобщение результатов, подготовка выводов и заключения. Подготовка и защита отчёта по практике.	108
Всего часов:		972

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение практики

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для проведения практики
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Комплект специализированной мебели; технические средства: Термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот Т100 (T100 Thermal Cycler); ДНК-амплификатор «Терцик» с цифровым дисплеем; Трансиллюминатор ECX-15C; Центрифуга Eppendorf 5418 с ротором F-45-18-11 в комплекте; Камеры Helicon для электрофореза; Источник питания ДНК Технологии; Весы Ohaus Scout Pro; Магнитная мешалка с подогревом MR 3001 (Heidolph); Холодильник Бирюса-6; Набор

	<p>дозаторов – 15 шт. (Лаб. № 235)</p> <p>Комплект специализированной мебели; технические средства: Аквадистиллятор 4л/ч ДЭ-4-2-02 ЭМО; Термостат водяной TW-2; Ноутбук Acer Extensa 5630G; Насос вакуумный KNF N816.3KT.18 (16 л/мин, 0,5 бар); Весы OHAUS Adventurer AR3130; Холодильник Бирюса-6; Электропечь ЭКСП V-10М; Термостат воздушный ТС 1/80; Спектрофотометр СФ-2000; Системы дистилляции Vapodest (Gerhardt) для определения азота по Кельдалю, а так же для паровой дистилляции летучих кислот, диоксида серы, аммония, формальдегида, фенола, спиртов, вицинальных дикетонов и цианистого водорода; Системы инфракрасного разложения Turbotherm для разложения по методу Кельдаля широкого спектра образцов с содержанием азота в микро- и макродиапазоне; Набор дозаторов – 5ш (Лаб. № 237)</p>
	<p>Комплект специализированной мебели; технические средства: Камера цифровая Levenhuk M1400 PLUS; Спектрофотометр Genesys 10S Vis, Thermo; Термостат суховоздушный СПУ ТС-1/80; Ламинарный бокс БАВнп-01-«Ламинар-С»-1,2 LORICA; Аквадистиллятор ДЭ-4-02 ЭМО; Пламенный фотометр Jenway PFP 7; СТЕРИЛИЗАТОР ПАРОВОЙ КИУС; Микроцентрифуга M1324R; Холодильники Pozis, Бирюса; Шейкер для пробирок Heidolph Reax top; Термостат Allsheng MiniT-H2C; Центрифуга-вортекс CM-70M-07; Настольная центрифуга 5415 R Eppendorf; Весы Mettler Toledo; Мешалка магнитная Heidolph MR 3001; Морозильник низкотемпературный Haier DW-86W100 (100л); ПЦР-бокс БАВ-ПЦР-Ламинар-С; Источник питания Эльф-4 и электрофорезные камеры; Трансиллюминатор ECX-15C; Термоциклеры Biometra Tgradient; ДНК-амплификатор, градиентный термоблок, TC1000-G; Гомогенизатор</p>

		механический, Bioprep-6, Allsheng (Лаб. № 438)
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Компьютерный классы Мультимедийная доста, проектор, 16 рабочих станций Компьютерный класс № 306
Аудитория для самостоятельной работы студентов	Аудитория для самостоятельной работы студентов, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций	

7. СПОСОБЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Практика «Проектно-технологическая практика» проводится в структурных подразделениях РУДН или в организациях г. Москвы (стационарная).

Сроки проведения практики соответствуют периоду, указанному в календарном учебном графике ОП ВО. Сроки проведения практики могут быть скорректированы при согласовании с управлением образовательной политики и управлением организации практик и содействия трудоустройству выпускников в РУДН.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Основная литература:

1. Журавлева, Г. А. Генная инженерия в биотехнологии : Учебник для вузов / Г. А. Журавлева; Под редакцией С. Г. Инге-Вечтомова. – 2-е издание, переработанное и дополненное. – Санкт-Петербург : ООО «Эко-Вектор», 2019. – 342 с. – ISBN 978-5-906648-97-6. – EDN HDSQBY.
2. Генная инженерия в биотехнологии (семинары) / Г. А. Журавлева, С. Е. Москаленко, Е. Е. Андронов [и др.]. – 2-е издание, переработанное и дополненное. – Санкт-Петербург : ООО «Эко-Вектор», 2019. – 135 с. – ISBN 978-5-906648-98-3. – EDN ROZLXX.
3. Назаренко, Л., & Загоскина, Н. (2023). Генетическая инженерия. Учебник и практикум для вузов. Litres. ISBN 5045402846, 9785045402842
4. Герасимова СВ, Хлесткина ЕК, Кочетов АВ, Шумный ВК. Система CRISPR/Cas9 для редактирования геномов и особенности ее применения на однодольных растениях. Физиология растений. 2017;64(2):92-108.
5. Компо, Ф. Алгоритмы биоинформатики / Ф. Компо, П. Певзнер ; перевод с английского И. Л. Люско.. — Москва : ДМК Пресс, 2023. — 682 с. — ISBN 978-5-93700-175-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/314972>
6. Володченкова, Л. А. Биоинформатика : учебное пособие : [16+] / Л. А. Володченкова ; Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского. – Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), 2018. – 44 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563147>
7. Часовских Н.Ю. Биоинформатика : учебник / Н. Ю. Часовских. - Электронные текстовые данные. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 352 с.: ил.URL:

https://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=497943&idb=0

Дополнительная литература:

1. Осовская, И. И. Синтетические и природные полимеры в биоинженерии : учебное пособие / И. И. Осовская, С. А. Горбачев. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 100 с. — ISBN 978-5-9729-1363-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/347003>
2. Куцев, М. Г. Биоинженерия растений. Основные методы : учебное пособие / М. Г. Куцев, М. В. Скапцов, И. Е. Ямских. — Красноярск : СФУ, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-7638-4321-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181629>
3. Биотехнология растений : Учебник и практикум / Л. В. Назаренко, Ю. И. Долгих, Н. В. Загоскина, Г. Н. Ралдугина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 161 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-05619-8. — EDN ZTFKPP.
4. Давыдова, О. К. Современные биотехнологии и генная инженерия : Учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология / О. К. Давыдова, А. Н. Никиян. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2022. — 107 с. — ISBN 978-5-7410-2803-2. — EDN ILIATZ.
5. Основы генетической инженерии и биотехнологии : учебник / Ю. А. Горбунов, Г. Ф. Медведев, Н. Г. Минина [и др.]. — Минск : ИВЦ Минфина, 2016. — 344 с. — ISBN 978-985-7133-69-7. — EDN NKWCEM.
6. Векторные системы : электронный учебно-методический комплекс для специальностей: 1-31 01 01-03 «Биология (Биотехнология)», 1-31 01 03 «Микробиология» / М. А. Титок ; БГУ, Биологический фак., Каф. микробиологии. — Минск : БГУ, 2020. — 45 с. — Библиогр.: с. 44–45.
7. Гумероваа, Г. Р., Князева, А. В., Вершининаа, З. Р., Михайловаа, Е. В., Чемериса, Д. А., Матниязова, Р. Т., ... & Чемериса, А. В. (2020). Дизайн РНК-гидов для CRISPR/CAS редактирования геномов растений. Молекулярная биология, 54(1), 1-22.
8. Кулув, Б. Р., Геращенков, Г. А., Рожнова, Н. А., Баймиев, А. Х., Вершинина, З. Р., Князев, А. В., ... & Чемерис, А. В. (2017). CRISPR/Cas редактирование геномов растений. Биомика, 9(3), 155.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты имеют доступ на основании заключенных договоров:
 - Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
 - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
 - ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
 - ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
 - ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
 - ТУИС: <http://esystem.pfur.ru/course/view.php?id=46>
 - 2. Базы данных и поисковые системы:
 - NCBI: <https://p.360pubmed.com/pubmed/>
 - Вестник РУДН: режим доступа с территории РУДН и удаленно <http://journals.rudn.ru/>
 - Научная библиотека Elibrary.ru: доступ по IP-адресам РУДН по адресу: <http://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
 - ScienceDirect (ESD), «FreedomCollection», "Cell Press" ИД "Elsevier". Есть

удаленный доступ к базе данных, доступ по IP-адресам РУДН (или удаленно по индивидуальному логину и паролю).

- Академия Google (англ. Google Scholar) - бесплатная поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин.

Индексирует полные тексты научных публикаций. Режим доступа: <https://scholar.google.ru/>

- Scopus - научометрическая база данных издательства ИД "Elsevier". Есть удаленный доступ к базе данных.

Доступ по IP-адресам РУДН и удаленно по логину и паролю (Грант МОН). Режим доступа: <http://www.scopus.com/>

Учебно-методические материалы для прохождения практики:

Инструкция ИОТ-712-21 от 17.05.2021 по охране труда и пожарной безопасности при проведении учебных и производственных (в том числе преддипломных и научно-исследовательских) практик, реализуемых в аграрно-технологическом институте (первичный инструктаж).

Методические указания по заполнению обучающимися дневника и оформлению отчета по практике.

9. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ИТОГАМ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам прохождения практики представлены в приложении к настоящей программе практики (модуля).

РАЗРАБОТЧИКИ:

Профессор
агротехнологического департамента

Е. Н. Пакина

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП

Директор
агротехнологического департамента

Е. Н. Пакина

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО

Профессор
агротехнологического департамента

Е. Н. Пакина