

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 20.05.2025 15:43:45

Уникальный программный ключ:

sa953a0120d891083f93967300

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

Аграрно-технологический институт

(наименование основного учебного подразделения (ОУП) – разработчика ОП ВО)

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (раздел: Генная инженерия)

(наименование практики)

Учебная

(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 «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (раздел: Генная инженерия)» является изучение научных и практических основ создания современными биотехнологическими методами новых генотипов растений и животных, с целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур, продуктивности животных и качества растениеводческой и животноводческой продукции.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ИТОГАМ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Проведение практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (раздел: Генная инженерия)» 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
ОПК-3	Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований	ОПК-3.1 Знает особенности проведения экспериментальной работы с живыми организмами и клетками
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 «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (раздел: Генная инженерия)» 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 «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (раздел: Генная инженерия)».

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	Ознакомительная практика (раздел: Ботаника) Ознакомительная практика (раздел: Зоология)	Философия Технологическая (проектно-технологическая) практика Преддипломная практика
ОПК-3	Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований	Молекулярная биология Физико-химические методы в биологии Физические методы исследования макромолекул	
ПК-5	Способен принимать участие в разработке и внедрении инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики, разрабатывать соответствующую техническую документацию		Сельскохозяйственная экология Нанобиотехнологии и основы тканевой инженерии Биоинформатика и системная биология Практикум по генной инженерии Практическая биоинформатика Искусственный интеллект для научных исследований

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

4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость практики по ботанике составляет 3 зачетных единицы (108 ак.ч.).

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

*Таблица 5.1. Содержание практики**

Наименование раздела практики	Содержание раздела (темы, виды практической деятельности)	Трудоемкость, ак.ч.
Раздел 1. Задачи практики. Инструктаж	Установочные лекции	4

по технике безопасности.		
Раздел 2. Трансформация растений	Трансформация листовых дисков табака, опосредованная <i>Agrobacterium</i> Отбор трансформантов на средах с антибиотиками ПЦР-подтверждение интеграции трансген	36
Раздел 3. Культура клеток животных	Культура стволовых клеток мыши Иммунофлуоресцентное окрашивание маркеров плюрипотентности Дифференцировка ЭС-клеток	20
Раздел 4. Редактирование генома	Конструирование плазмид для редактирования генома с помощью CRISPR/Cas9 Трансфекция клеточных линий и отбор клонов Скрининг клонов на наличие правок с помощью ПЦР и секвенирования	36
Раздел 5. Трансгены	Методы получения трансгенных организмов Генотипирование методом ПЦР Фенотипический анализ трансгенных организмов	12
Всего часов:		108

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение части 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 T100 (T100 Thermal Cycler); ДНК-амплификатор «Терцик» с цифровым дисплеем; Трансиллюминатор ЕСХ-15С; 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 дозаторов – 15 шт. (Лаб. № 235)
		Комплект специализированной мебели; технические средства: Аквадистилятор 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

		дистиляции Vapodest (Gerhardt) для определения азота по Кьельдалю, а так же для паровой дистиляции летучих кислот, диоксида серы, аммония, формальдегида, фенола, спиртов, вицинальных дикетонов и цианистого водорода; Системы инфракрасного разложения Turbotherm для разложения по методу Кьельдаля широкого спектра образцов с содержанием азота в микро- и макродиапазоне; Набор дозаторов – 5ш (Лаб. № 237) 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 механический, Bioprep-6, Allsheng (Лаб. № 438)
Аудитория для самостоятельной работы студентов	Аудитория для самостоятельной работы студентов, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций	

7. СПОСОБЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Практика «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (раздел: Генная инженерия)» 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 ROZLXK.
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. Чачина, С. Б. Генная инженерия и биобезопасность : учебное пособие : / С. Б. Чачина, И. С. Евдокимов ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2019. – 128 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682247>
6. Пак, И. В. Введение в биотехнологию : учебное пособие : [16+] / И. В. Пак, О. В. Трофимов, О. А. Величко ; Тюменский государственный университет. – 3-е изд., перераб. и доп. – Тюмень : Тюменский государственный университет, 2018. – 160 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567615>

Дополнительная литература:

1. 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.
2. 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.
3. 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 NKWCSE.
4. 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.
5. 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.

6. Кулуев, Б. Р., Геращенко, 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 - наукометрическая 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).