

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 11.12.2025 16:35:39
Уникальный программный ключ:
sa953a0120d891083f93967307baf16390a18c

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

Ознакомительная практика по генной инженерии

(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 «Ознакомительная практика по генной инженерии» 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 «Ознакомительная практика по генной инженерии» 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 «Ознакомительная практика по генной инженерии» 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 «Ознакомительная практика по генной инженерии».

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 по ботанике Ознакомительная практика по зоологии	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 генной инженерии 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 по	Установочные лекции	4

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: 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 Кьельдалю, а

		<p>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 Кьельдаля широкого спектра образцов с содержанием азота в микро- и макродиапазоне; Набор дозаторов – 5шт (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; Транслюминатор ECX-15C; Термоциклеры Biometra Tgradient; ДНК-амплификатор, градиентный термоблок, TC1000-G; Гомогенизатор механический, Bioprep-6, Allsheng (Лаб. № 438)</p>
Аудитория для самостоятельной работы студентов	Аудитория для самостоятельной работы студентов, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций	

7. СПОСОБЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

«Ознакомительная практика по генной инженерии» 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 NKWCEM.
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).

РАЗРАБОТЧИКИ:

Профессор

агробиотехнологического департамента

А. Н. Игнатов

Старший преподаватель

агробиотехнологического департамента

П. Кезимана

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП

Директор
агробиотехнологического департамента

Е. Н. Пакина

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО

Профессор
агробиотехнологического департамента

Е. Н. Пакина