

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.05.2024 16:10:52
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**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)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МОЛЕКУЛЯРНАЯ СЕЛЕКЦИЯ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

35.04.04 АГРОНОМИЯ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

АГРОБИОТЕХНОЛОГИЯ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2024 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Молекулярная селекция» входит в программу магистратуры «Агробиотехнология» по направлению 35.04.04 «Агрономия» и изучается в 4 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Агробиотехнологический департамент. Дисциплина состоит из 5 разделов и 14 тем и направлена на изучение принципов и применения молекулярной селекции растений. Студенты узнают о новейших методах геномики, биоинформатики и молекулярной биологии, которые революционизируют селекцию растений. Курс включает в себя как теоретические знания, так и практические навыки посредством практических и лабораторных работ. Курс переработан при поддержке Фонда Потанина.

Целью освоения дисциплины является ; 1) Понять молекулярную основу признаков и наследственности растений; 2) Применять молекулярные маркеры для селекции растений; 3) Использовать инструменты биоинформатики для разработки селекционных программ; 4) Развить навыки работы с молекулярными лабораторными методами; 5) Анализировать и интерпретировать молекулярные данные для улучшения растений.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Молекулярная селекция» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
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-1.3 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности;
ОПК-1	Способен решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки и производства;	ОПК-1.2 Использует методы решения задач развития агрономии на основе поиска и анализа современных достижений науки и производства;
ОПК-3	Способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности;	ОПК-3.1 Анализирует методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агрономии;
ОПК-4	Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы;	ОПК-4.1 Анализирует методы и способы решения исследовательских задач;
ПК-1	Способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного	ПК-1.1 Осуществляет критический анализ полученной информации;

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	опыта в области агрономии	
ПК-2	Способен разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования	ПК-2.2 Использует основные методы исследований в биологии растений и агрономии;
ПК-4	Способен создавать модели технологий возделывания сельскохозяйственных культур, системы защиты растений, сорта	ПК-4.1 Знает биологические и хозяйственные особенности сельскохозяйственных и впервые domesticiруемых растений как основы для разработки технологий их культивирования; ПК-4.2 Владеет современными технологиями в области биотехнологии и генетической инженерии;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Молекулярная селекция» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Молекулярная селекция».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Научно-исследовательская практика; Научно-исследовательская работа; Информационные технологии; <i>Работа с научной литературой**</i> ; Молекулярная биология и геномика растений; Plant Proteomics and Metabolomics; <i>Молекулярная филогения**</i> ; <i>Введение в биоинформатику**</i> ; Физиологические и молекулярные механизмы устойчивости к стрессовым условиям; Генная инженерия (Редактирование геномов); История и методология научной агрономии; Инструментальные методы исследований; <i>Клональное микроразмножение растений**</i> ;	
ОПК-1	Способен решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки	Математическое моделирование и проектирование; Инструментальные методы исследований; Молекулярная биология и геномика растений;	

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	и производства;	Plant Proteomics and Metabolomics; <i>Вторичные метаболиты и их получение**;</i> <i>Молекулярная филогения**;</i> <i>Введение в биоинформатику**;</i> <i>Клональное микроразмножение растений**;</i> Физиологические и молекулярные механизмы устойчивости к стрессовым условиям; Генная инженерия (Редактирование геномов); Информационные технологии; Научно-исследовательская практика; Научно-исследовательская работа;	
ОПК-3	Способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности;	Научно-исследовательская практика; Научно-исследовательская работа; Инструментальные методы исследований; Молекулярная биология и геномика растений; Plant Proteomics and Metabolomics; <i>Клональное микроразмножение растений**;</i> <i>Молекулярная филогения**;</i> <i>Введение в биоинформатику**;</i> Генная инженерия (Редактирование геномов); Информационные технологии;	
ОПК-4	Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы;	Математическое моделирование и проектирование; Инструментальные методы исследований; <i>Клональное микроразмножение растений**;</i> <i>Молекулярная филогения**;</i> <i>Введение в биоинформатику**;</i> Генная инженерия (Редактирование геномов); Молекулярная биология и геномика растений; Plant Proteomics and Metabolomics; <i>Работа с научной литературой**;</i> <i>Основы научной коммуникации**;</i> Научно-исследовательская практика; Научно-исследовательская работа;	

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-1	Способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области агрономии	История и методология научной агрономии; Молекулярная биология и геномика растений; <i>Вторичные метаболиты и их получение**</i> ; <i>Молекулярная филогения**</i> ; <i>Введение в биоинформатику**</i> ; Генная инженерия (Редактирование геномов); Plant Proteomics and Metabolomics; Информационные технологии; Физиологические и молекулярные механизмы устойчивости к стрессовым условиям; Научно-исследовательская практика; Научно-исследовательская работа;	
ПК-2	Способен разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования	Научно-исследовательская практика; Научно-исследовательская работа; Молекулярная биология и геномика растений; <i>Вторичные метаболиты и их получение**</i> ; <i>Клональное микроразмножение растений**</i> ; <i>Молекулярная филогения**</i> ; <i>Введение в биоинформатику**</i> ; Физиологические и молекулярные механизмы устойчивости к стрессовым условиям; Генная инженерия (Редактирование геномов); Инструментальные методы исследований;	
ПК-4	Способен создавать модели технологий возделывания сельскохозяйственных культур, системы защиты растений, сорта	Научно-исследовательская практика; Математическое моделирование и проектирование; <i>Клональное микроразмножение растений**</i> ; Физиологические и молекулярные механизмы устойчивости к стрессовым условиям; Генная инженерия (Редактирование геномов);	

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Молекулярная селекция» составляет «3» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			4
Контактная работа, ак.ч.	36		36
Лекции (ЛК)	12		12
Лабораторные работы (ЛР)	24		24
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	66		66
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	6		6
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

Общая трудоемкость дисциплины «Молекулярная селекция» составляет «3» зачетные единицы.

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для заочной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			5
Контактная работа, ак.ч.	16		16
Лекции (ЛК)	6		6
Лабораторные работы (ЛР)	10		10
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	88		88
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	4		4
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Введение в молекулярную селекцию	1.1	Введение в селекцию растений и молекулярной генетике. Групповая дискуссия об истории и будущем селекции растений.	ЛК, СЗ
		1.2	Инструменты и методы молекулярной селекции. Практическая работа: Выделение ДНК из растительных тканей. Виртуальная экскурсия в центр молекулярной селекции.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Молекулярные маркеры и геномика	2.1	Типы молекулярных маркеров. Практическая работа: ПЦР-амплификация и гель-электрофорез для анализа маркеров. Разработка проекта селекции с помощью маркеров.	ЛК, СЗ
		2.2	Селекция с помощью маркеров (маркерная селекция). Практическая работа: Генотипирование SNP и анализ данных. Анализ примеров успешных программ селекции с помощью маркеров.	ЛК, СЗ
		2.3	Геномная селекция и полногеномный поиск ассоциаций. Практическая работа: Введение в технологии секвенирования следующего поколения. Моделирование геномного исследования ассоциаций.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Биоинформатика и анализ данных	3.1	Введение в биоинформатику для селекции растений. Практическая работа: Основные инструменты биоинформатики и базы данных. Аннотирование геномной последовательности растений.	ЛК, СЗ
		3.2	Статистические методы анализа генетических данных. Практическая работа: Программирование на языке R для статистического анализа селекционных данных. Статистический анализ обучающего набора данных.	ЛК, СЗ
		3.3	Картирование QTL и клонирование генов. Практическая работа: Анализ QTL с помощью биоинформационного программного обеспечения. Ролевое упражнение по этическим аспектам клонирования генов.	ЛК, СЗ
Раздел 4	Практические программы в молекулярной селекции	4.1	Лабораторные методы в молекулярной селекции. Трансформация растительных клеток и регенерация растений.	ЛК, СЗ
		4.2	Полевые методы и фенотипирование. Инструменты и технология фенотипирования.	ЛК, СЗ
		4.3	Анализ практических примеров молекулярной селекции. Групповой проект по разработке стратегии селекции для выбранной культуры.	ЛК, СЗ
Раздел 5	Современные темы и будущие направления	5.1	CRISPR и редактирование генома. Дизайн CRISPR-Cas9. Дискуссия об использовании редактирования генома для сельскохозяйственных культур.	ЛК, СЗ
		5.2	Эпигенетика и селекция. ПЦР и анализ, чувствительный к метилированию. Обсуждение последних публикаций по эпигенетике и селекции.	ЛК, СЗ
		5.3	Синтетическая биология и селекция растений. Проектирование конструкций синтетической биологии для растительных систем.	ЛК, СЗ

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Лаборатория для проведения практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 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. Программное обеспечение: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
		т.ч. MS Office/Office 365, Teams).
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии : учебное пособие / под редакцией К. Уилсон, Дж. Уолкер ; перевод с английского Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 855 с. — ISBN 978-5-00101-786-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151579>

2. ПЦР в реальном времени / Д.В. Ребриков, Г.А. Саматов, Д.Ю. Трофимов [и др.] ; под редакцией Д.В. Ребрикова. - 9-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2021. - 223 с. : ил

3. Общая селекция растений / Ю. Б. Коновалов, В. В. Пыльнев, Т. И. Хупацария, В. С. Рубец. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 480 с. — ISBN 978-5-507-45737-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/282386>

Дополнительная литература:

1. Кребс Джоселин. Гены по Льюину / Д. Кребс, Э. Голдштейн, С. Килпатрик ; перевод с английского под редакцией Д.В. Ребрикова, Н.Ю. Усман. - 3-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 919 с. : ил.

2. Цымбаленко, Н. В. Практикум по молекулярно-биологическим методам: учебное пособие / Н. В. Цымбаленко, А. А. Жукова, П. С. Кудрявцева. — Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2020. — 116 с. — ISBN 978-5-8064-2888-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/252530>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета 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 «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevier.com/locate/elsevier/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Молекулярная селекция».

2. Все материалы по дисциплине размещены на странице дисциплины в ТУИС - <https://esystem.rudn.ru/course/view.php?id=22436>

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Молекулярная селекция» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент
агробиотехнологического
департамента

Должность, БУП

Подпись

Романова Е. В.

Фамилия И.О.

Старший преподаватель
агробиотехнологического
департамента

Должность, БУП

Подпись

Кезимана П.

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор
агробиотехнологического
департамента

Должность БУП

Подпись

Пакина Е. Н.

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент
агробиотехнологического
департамента

Должность, БУП

Подпись

Корнацкий С. А.

Фамилия И.О.