

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 21.05.2026 15:47:24  
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 БИОЛОГИЯ И ГЕНОМИКА РАСТЕНИЙ**

(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)

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Молекулярная биология и геномика растений» входит в программу магистратуры «Агробиотехнология» по направлению 35.04.04 «Агрономия» и изучается в 1 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Агробиотехнологический департамент. Дисциплина состоит из 5 разделов и 18 тем и направлена на изучение молекулярной биологии и геномики, геномов растений и молекулярных механизмов

Целью освоения дисциплины является знакомство с основными разделами молекулярной биологии и геномики; и возможностями, которые они дают для решения фундаментальных и прикладных проблем изучения растительных объектов. Следовательно, дисциплина дает возможность сформировать у студентов углубленные знания в области геномов растений и молекулярных механизмах адаптации.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Молекулярная биология и геномика растений» 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-7	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-7.2 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-1	Способен решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки и производства	ОПК-1.3 Применяет доступные технологии, в том числе информационно-коммуникационные, для решения задач профессиональной деятельности в агрономии;
ОПК-7	Способен владеть инструментарием работы с большими массивами структурированной и неструктурированной информации, использовать современные цифровые методы обработки, анализа, интерпретации и визуализации данных с целью решения поставленных задач профессиональной и научно-исследовательской деятельности в области агрономии	ОПК-7.1 Владеет инструментарием работы с большими массивами структурированной и неструктурированной информации;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Молекулярная биология и геномика растений» относится к обязательной части блока I «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 биология и геномика растений».

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-7	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		Введение в биоинформатику**; Молекулярная филогения**; Генетическое биоразнообразие растений, генбанки**; Генная инженерия (Редактирование геномов); Научно-исследовательская практика; Научно-исследовательская работа;
ОПК-1	Способен решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки и производства		Математическое моделирование и проектирование; Научно-исследовательская практика; Научно-исследовательская работа;
ОПК-7	Способен владеть инструментарием работы с большими массивами структурированной и неструктурированной информации, использовать современные цифровые методы обработки, анализа, интерпретации и визуализации данных с целью решения поставленных задач профессиональной и научно-исследовательской деятельности в области агрономии		Научно-исследовательская практика; Научно-исследовательская работа; Инструментальные методы исследований;

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

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Молекулярная биология и геномика растений» составляет «4» 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)
			1
Контактная работа, ак.ч	51		51
Лекции (ЛК)	17		17
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	34		34
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	57		57
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	36		36
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	144	144
	зач.ед.	4	4

Общая трудоемкость дисциплины «Молекулярная биология и геномика растений» составляет «4» 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)
			2
Контактная работа, ак.ч	40		40
Лекции (ЛК)	20		20
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	20		20
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	95		95
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	9		9
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	144	144
	зач.ед.	4	4

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Современные молекулярно-генетические и геномные методы	1.1	ПЦР-анализ. Идентификация генетических ресурсов растений.	Изучение уровня генетического разнообразия сортов культурных растений с использованием различных современных классов молекулярных (ДНК) маркеров (SSR и SNP); генотипированию генофондов растений с использованием генетического картирования локусов. Важность использования полиморфных ДНК маркеров в изучении генетического разнообразия растений.	ЛК, СЗ
		1.2	Новые геномные технологии для массового параллельного высокоскоростного анализа геномов для развития и улучшения современных селекционных программ молекулярной селекции, направленных на создание новых сортов с желаемыми признаками, например устойчивостью к биотическим и абиотическим факторам среды, с высокой продуктивностью, качеством и другими признаками.	Изучение множественных форм ферментов для характеристики геномов и использование этого метода в адаптивной селекции. Поиск гомологов ферментов в компьютерной базе данных.	ЛК, СЗ
		1.3	Основы генетической инженерии: рестрикционный анализ, клонирование, гибридизация, определение нуклеотидных последовательностей ДНК и РНК. Технология рекомбинатных ДНК. Инструменты генетических инженеров.	Химический синтез генов, создание искусственных генетических программ. Использование метода ДНК-отпечатков или фингерпринт технологий (fingerprint technique) для изучения характера распределения микросателлитных ДНК и установления различий между растительными культурами	ЛК, СЗ
Раздел 2	Организация геномов растений.	2.1	Специфика организации и функции ядерного, хлоропластного и митохондриального геномов. Ядерно-	Гены, контролирующие эмбриогенез, формирование и покой семян, прорастание семян, вегетативный рост, цветение, плодоношение, старение и смерть растений. Хлоропластный и митохондриальный геномы. Гены хлоропластного и митохондриального геномов, регуляция их экспрессии. Полуавтономность хлоропластов и митохондрии в растительной клетке. Ядерно-хлоропластные и ядерно-митохондриальные взаимодействия в биогенезе органелл.	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			цитоплазматические взаимодействия.		
		2.2	Посттранскрипционное редактирование мтРНК. Мужская стерильность растений – важный инструмент при выведении гибридов.	Хромосомы – основные структурные и функциональные компоненты ядра. Состав и структура хроматина. Химическая организация: нуклеиновые кислоты и белки. История открытия и изучения нуклеиновых кислот. Доказательства генетической роли ДНК. Методы ее экстракции из биологического материала и способы депротенинизации. Кольцевой геном пластид. Сходство пластидного транскрипционного аппарата с бактериальным.	ЛК, СЗ
		2.3	ДНК – носитель наследственной информации и изменчивости. Современные представления о структуре гена.	Что такое ген с генетической, биохимической и молекулярной точек зрения. Центральная догма молекулярной биологии. Эволюция понятия один ген – один фермент. Проблема генетического кода. Основные этапы его изучения. Общие свойства генетического кода. Гипотеза качания. РНК-аминокислотный код. Первичная структура ДНК. Полипуриновые и полипиримидиновые фрагменты в молекулах ДНК и их сблоченность. Секвенирование ДНК.	ЛК, СЗ
		2.4	Структура эукариотических генов. Уникальные гены. Повторяющиеся гены и их биологическая роль. Умеренно повторяющиеся последовательности. Сателлитная ДНК. Палиндромы. Прерывистое строение генов. Значение их в эволюции.	Подвижные генетические элементы геномов растений и эволюция геномов. Механизм перемещения мобильных элементов. Элементы геномов растений, представляющие собой продукт обратной транскрипции клеточных РНК (ретропозоны и псевдогены). Подвижные элементы с длинными концевыми повторами (ретротранспозоны). Молекулярные основы мутаций и канцерогенеза.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Молекулярные механизмы передачи наследственной информации растений.	3.1	Перенос вещества, энергии и информации. Виды передачи генетической информации (репликация, транскрипция и трансляция) и их матричный механизм. Биосинтез нуклеиновых кислот (репликация ДНК).	Консервативный и ЛК, ПЗ информации растений. полуконсервативный механизм репликации ДНК (работы М. Мезельсона и Сталя). Комплементарный механизм, обеспечение специфичности воспроизведения первичной структуры при биосинтезе ДНК.	ЛК, СЗ
		3.2	ДНК-полимеразы и их функции. Основные принципы репликации. Инициация цепей ДНК.	Расплетание двойной спирали ДНК в ходе репликации. Белки, принимающие участие в инициации. Роль праймера. Этап элонгации и прерывистый (челночный) синтез ДНК, фрагменты Оказаки. ДНК-лигазы. Реплисома. Повреждения и репарация ДНК. Метилирование и рестрикция. Репликация различных ДНК и её регуляция. Теломерные последовательности ДНК. Повреждения и репарация ДНК. Рестрикция и модификация ДНК.	ЛК, СЗ
		3.3	Биосинтез рибонуклеиновых кислот (транскрипция). Строение	Роль промоторных участков оперона. Цикл транскрипции (связывание с ДНК, инициация цепи РНК, элонгация, терминация). Структура транскриптов и регуляция транскрипции у про-и эукариот. Процессинг первичных транскриптов. Различие	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			и функции РНКполимеразы.	процессинга прокариот и эукариот. Полицистронный механизм биосинтеза РНК. Информосомы (работы А.С. Спирина) и информомеры (работы Г.П. Георгиева) как первичные формы существования новообразованных РНК.	
		3.4	Сплайсинг и его виды. Рибозимы. Обратная транскрипция. Биосинтез белка в клетке. Матричный и нематричный механизмы и их соотношение. Строение и функции рибосом. Аминоацильный и пептидилный центры.	Активация аминокислот и связывание их с определенными тРНК. Характеристика аминоацил-тРНК-синтетаз: молекулярная масса, специфичность, лабильность, число оборотов, локализация в клетке, аллостерическая регуляция активности при посредстве тРНК. Аминоацил-тРНК, их структура, свойства и функции.	ЛК, СЗ
		3.5	Белковые факторы биосинтеза белка. Этап инициации и образование транслирующей рибосомы. Этапы элонгации. Поступление аминоацил-тРНК в рибосому. Кодонантикодновое взаимодействие.	Реакция транспептидирования. Ее химизм и энергетика. Транслокация. Передвижение матрицы при транслокации. Терм и нация. Кодоны терминации и последовательность событий. Посттрансляционные изменения (сворачивание, компарментализация и модификация белков).	ЛК, СЗ
Раздел 4	Регуляция экспрессии геномов растений	4.1	Уровни регуляции жизненных процессов в живой природе: метаболический, оперонный, клеточный, организменный и популяционный.	Метаболический уровень регуляции. Регуляция ферментативных процессов за счет изменения активности ферментов: неспецифическая (температура, рН, ионная сила и т.д.) и специфическая (изостерическая и аллостерическая), регуляция обмена синтеза ферментов (индукция и репрессия). Оперонный уровень регуляции. Строение оперона.	ЛК, СЗ
		4.2	Роль промотора, оператора и гена регулятора. Энксансеры. Механизм действия лактозного оперона. Катаболическая репрессия и роль цАМФ. Механизм действия триптофанового оперона. Аттенуация.	Принцип обратной связи в регуляции обмена веществ. Клеточный уровень регуляции. Проницаемость плазматической и клеточной мембран. Транспорт метаболитов в клетке. Ядерно-цитоплазматические отношения в клетке. Регуляция экспрессии генов путем альтернативного сплайсинга. Транс-сплайсинг.	ЛК, СЗ
		4.3	Регуляция при трансляции и посттрансляционном уровне. Сигнальные системы клеток и целых растений. Сигнальные системы клеток и целых растений, рецепция и	Механизм эндогенной регуляции в системе растения. Пути повышения эффективности использования солнечной энергии при фотосинтезе. Системы регуляции и их иерархия в растении	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			<p>трандукция внутренних и внешних сигналов (фитогормоны, уморальная и биоэлектрическая регуляция).            Донорно-акцепторные взаимодействия как основа эндогенной регуляции фотосинтеза в системе растительного организма.</p>		
Раздел 5	Технологии на основе информации из ДНК и культур клеток и тканей	5.1	<p>Генная инженерия растений: методология. Трансформация растений Ti-плазмидой из <i>Agrobacterium tumefaciens</i>.</p>	<p>Физические методы переноса генов в растительные клетки. Бомбардировка микрочастицами. Применение репортерных генов при трансформации клеток растений. Экспрессия чужеродных генов в растениях (выделение различных промоторов и их использование, введение чужеродных генов в хлоропластную ДНК).            Получение трансгенных растений не содержащих маркерных генов.</p>	ЛК, СЗ
		5.2	<p>Генная инженерия растений: применение. Выведение растений, устойчивых к насекомым-вредителям, вирусам и гербицидам.</p>	<p>Получение растений, противостоящих неблагоприятным воздействиям и старению (окислительный стресс, солевой стресс, созревание плодов). Изменение окраски цветков. Изменение пищевой ценности растений.</p>	ЛК, СЗ
		5.3	<p>Изменение вкуса и внешнего вида плодов. Растения как биореакторы. Физиология трансгенных растений. Получение хозяйственно-ценных генотипов. Понятие и оценка возможностей генной инженерии на современном этапе. Создание гербицидоустойчивых растений. Повышение эффективности биологической азотфиксации, фотосинтеза. Получение растений с новыми свойствами, основные проблемы их безопасности. ультра изолированных клеток, тканей и органов, регенерация растений,</p>	<p>Дедифференциация растительной клетки <i>in vitro</i> и формирование популяции пролиферирующих клеток. Структурные и функциональные особенности клеток растений <i>in vitro</i>. Гетерогенность и асинхронность популяции клеток растений вне организма. Изолированные протопласты клеток растений. Использование клеток растений <i>in vitro</i> как модельной системы в физиологических исследованиях и в биотехнологии</p>	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы	Содержание темы	Вид учебной работы*
		микрклональное размножение, получение клеточных культур – продуцентов ценных веществ. Клетки растений in vitro.		

\* - 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.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
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. Спирин, А. С. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка : учебное пособие / А. С. Спирин. — 3-е изд. (эл.). — Москва : Лаборатория знаний, 2023. — 594 с. — ISBN 978-5-93208-649-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/319211> (дата обращения: 18.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Молекулярная биология. Практикум : учебное пособие для вузов / А. С. Коничев [и др.] ; под редакцией А. С. Коничева. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 169 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12544-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475012>

### Дополнительная литература:

1. Баженова, И. А. Основы молекулярной биологии. Теория и практика : учебное пособие для вузов / И. А. Баженова, Т. А. Кузнецова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-6787-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152444>

2. Коничев, А. С. Молекулярная биология : учебник для вузов / А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова, И. Л. Цветков. — 5-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 422 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13468-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/459165>

### 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 <https://mega.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](http://www.studentlibrary.ru)
- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>
- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>
- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>
- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Молекулярная биология и геномика растений».

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

**РАЗРАБОТЧИКИ**

Доцент агробитехнологического департамента

---

Должность

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО**

Доцент агробитехнологического департамента

---

Должность

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП**

Директор агробитехнологического департамента

---

Должность

Кезимана П.

---

Фамилия И.О

Корнацкий С.А

---

Фамилия И.О

Пакина Е.Н.

---

Фамилия И.О