

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 14.05.2026 12:41:59

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

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

06.05.01 БИОИНЖЕНЕРИЯ И БИОИНФОРМАТИКА

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

БИОИНЖЕНЕРИЯ И БИОИНФОРМАТИКА

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Молекулярная биология» входит в программу специалитета «Биоинженерия и биоинформатика» по направлению 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика» и изучается в 4, 5 семестрах 2, 3 курсов. Дисциплину реализует Агробиотехнологический департамент. Дисциплина состоит из 7 разделов и 18 тем и направлена на изучение принципов молекулярной биологии, экспериментальных методов и применениях. Студенты получают знания о структуре и функции нуклеиновых кислот, регуляции экспрессии генов, путях передачи сигналов и методах рекомбинантной ДНК.

Целью освоения дисциплины является формирование комплексного представления о молекулярных взаимодействиях в клетках, которые управляют биологическими процессами. Студенты получают концептуальные знания и навыки решения проблем для анализа исследований в области молекулярной биологии и проведения базовых молекулярно-биологических экспериментов. Общая цель состоит в том, чтобы студенты поняли, как концепции молекулярной биологии и экспериментальные подходы позволяют совершать открытия в области генетики, клеточной биологии и биотехнологии,

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Молекулярная биология» 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)
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;
ОПК-4	Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования;	ОПК-4.2 Умеет определять и описывать свойства биологических объектов, полученных экспериментальным путем, для их дальнейшего анализа;
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-2.1 Владеет методами молекулярно-генетического анализа полиморфизма генетических маркеров;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Молекулярная биология» 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 биология».

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-3	Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований;	Биохимия; Биофизика; Программирование;	Ознакомительная практика по генной инженерии; Физико-химические методы в биологии; Протеомика и метаболомика; Программирование; Биоинформатика и системная биология;
ОПК-4	Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования;		Сельскохозяйственная биотехнология; Иммунитет растений; Протеомика и метаболомика; Алгоритмы в биоинформатике;
ПК-2	Способен к научно-исследовательской деятельности и анализу современного состояния и перспектив использования различных методов молекулярно-генетического анализа полиморфизма генов в прикладных целях	Генетика;	Метагеномика; Методы редактирования генома; Генная инженерия с основами проектной деятельности; Практикум по генной инженерии; Практическая биоинформатика;

* - 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» составляет «8» зачетных единиц.

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	5
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	136		68	68
Лекции (ЛК)	34		17	17
Лабораторные работы (ЛР)	0		0	0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	102		51	51
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	98		58	40
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	54		18	36
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	288	144	144
	зач.ед.	8	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	Введение. ДНК и гены	1.1	Молекулярная природа генов	В разделе рассматривается молекулярная природа генов: ген как участок ДНК, кодирующий функциональный продукт, структура генов у прокариот и эукариот, понятие открытой рамки считывания, а также механизмы регуляции экспрессии на молекулярном уровне.	ЛК, СЗ
		1.2	Введение в функцию генов	В разделе рассматривается введение в функцию генов: понятие о гене как единице наследственной информации, взаимосвязь между геном и признаком, а также основные классы функциональных продуктов генов — белки и РНК.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Методы в молекулярной биологии	2.1	Методы молекулярного клонирования	В разделе рассматриваются методы молекулярного клонирования: получение целевого фрагмента ДНК, встраивание в векторную молекулу, трансформация клеток-хозяев и селекция рекомбинантных клонов.	ЛК, СЗ
		2.2	Молекулярные инструменты для изучения экспрессии генов	В разделе рассматриваются молекулярные инструменты для изучения экспрессии генов: методы количественной ПЦР, нозерн-блоттинг, репортёрные конструкции и РНК-секвенирование.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Репликация ДНК и рекомбинация	3.1	Репликация ДНК: Механизм и энзимология	В разделе рассматривается репликация ДНК: механизм синтеза дочерних цепей на матрице родительской ДНК, а также ферменты, участвующие в процессе.	ЛК, СЗ
		3.2	Рекомбинация ДНК: Механизмы и энзимология	В разделе рассматривается рекомбинация ДНК: механизмы гомологичной и сайт-специфической рекомбинации, а также ферменты, обеспечивающие эти процессы.	ЛК, СЗ
Раздел 4	Транскрипция у прокариот	4.1	Транскрипция у прокариот	В разделе рассматривается транскрипция у прокариот: механизм синтеза РНК на матрице ДНК, структура бактериальной РНК-полимеразы, промоторы, терминаторы, а также этапы инициации, элонгации и терминации.	ЛК, СЗ
		4.2	Опероны	В разделе рассматриваются опероны как единицы организации генов у прокариот, включая структуру оперона, механизмы регуляции на примере лактозного оперона, а также роль промотора, оператора и репрессора в контроле транскрипции.	ЛК, СЗ
		4.3	Основные сдвиги в транскрипции у прокариот	В разделе рассматриваются основные сдвиги в транскрипции у прокариот: альтернативные сигма-факторы, терминация	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				транскрипции и регуляторные механизмы.	
		4.4	ДНК-белковые взаимодействия	В разделе рассматриваются ДНК-белковые взаимодействия: механизмы узнавания специфических последовательностей ДНК белками, роль структурных мотивов, а также значение этих взаимодействий в регуляции транскрипции, репликации и рекомбинации.	ЛК, СЗ
Раздел 5	Транскрипция у эукариот	5.1	РНК-полимеразы и их промоторы	В разделе рассматриваются РНК-полимеразы и их промоторы: структура и функции РНК-полимераз у прокариот и эукариот, а также особенности промоторных последовательностей, узнаваемых различными типами ферментов.	ЛК, СЗ
		5.2	Общие факторы транскрипции	В разделе рассматриваются общие факторы транскрипции: их роль в инициации транскрипции у эукариот, взаимодействие с РНК-полимеразой и промотором, а также механизмы сборки преинициаторного комплекса.	ЛК, СЗ
		5.3	Активаторы транскрипции	В разделе рассматриваются активаторы транскрипции: их структура, механизмы связывания с энхансерами и рекрутирования РНК-полимеразы, а также роль в регуляции экспрессии генов у прокариот и эукариот.	ЛК, СЗ
		5.4	Структура хроматина и транскрипция	В разделе рассматриваются структура хроматина и транскрипция: организация хроматина в нуклеосомы и фибриллы, роль гистонов и негистоновых белков, а также влияние упаковки хроматина на доступность ДНК для транскрипционных факторов.	ЛК, СЗ
Раздел 6	Посттранскрипционные процессы	6.1	Сплайсинг	В разделе рассматривается сплайсинг: механизм удаления интронов и соединения экзонов в пре-мРНК у эукариот, роль малых ядерных рибонуклеопротеинов и сплайсосомы, а также альтернативный сплайсинг как источник белкового разнообразия.	ЛК, СЗ
		6.2	Кэппинг и полиаденилирование	В разделе рассматриваются кэппинг и полиаденилирование: модификация 5'-конца пре-мРНК кэп-структурой и 3'-конца поли-А хвостом, ферменты, участвующие в этих процессах, а также их роль в стабилизации РНК и трансляции.	ЛК, СЗ
		6.3	Посттранскрипционный контроль экспрессии генов	В разделе рассматривается посттранскрипционный контроль экспрессии генов: механизмы регуляции на уровне процессинга РНК, транспорта из ядра в цитоплазму, стабильности матричных РНК и доступности для трансляции.	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 7	Трансляция	7.1	Обзор трансляции и контроля трансляции	В разделе рассматриваются обзор трансляции и контроля трансляции: этапы инициации, элонгации и терминации синтеза белка, а также механизмы регуляции трансляционной активности в зависимости от клеточных условий.	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 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 т.ч. MS Office/Office 365, Teams).
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом	Лаборатория для проведения практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных

	<p>специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.</p>	<p>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 т.ч. MS Office/Office 365, Teams).</p>
<p>Для самостоятельной работы</p>	<p>Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.</p>	<p>Компьютерный класс для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект специализированной мебели; технические средства (16 рабочих мест): Интерактивный комплекс - интерактивная доска Triumph Board с проектором Optoma. Виртуальный лабораторный практикум «Физикон». Программное обеспечение: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в</p>

* - 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. 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.

3. 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.

4. 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>

Дополнительная литература:

1. Резяпкин, В. И. Молекулярная биология: практикум : учебное пособие / В. И. Резяпкин. — 6-е изд., перераб. — Гродно : ГрГУ им. Янки Купалы, 2022. — 45 с. — ISBN 978-985-582-478-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/262364>

2. Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера : учебное пособие : в 3 томах / Д. Нельсон, М. Кокс ; перевод с английского под редакцией Н. Б. Гусева. — 5-е изд. (эл.). — Москва : Лаборатория знаний, 2022 — Том 3 : Пути передачи информации — 2022. — 441 с. — ISBN 978-5-93208-609-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/319175>

3. Баженова, И. А. Основы молекулярной биологии. Теория и практика : учебное пособие для вузов / И. А. Баженова, Т. А. Кузнецова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 140 с. — ISBN 978-5-507-50519-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/443300> (дата обращения: 26.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

- 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/>

- Наукометрическая 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».

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

РАЗРАБОТЧИК:

Старший преподаватель
Агробиотехнологического
департамента

Должность, БУП

Подпись

Кезимана Парфэ

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор
Агробиотехнологического
департамента, профессор

Должность БУП

Подпись

Пакина Елена Николаевна

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Директор
Агробиотехнологического
департамента, профессор

Должность, БУП

Подпись

Пакина Елена Николаевна

Фамилия И.О.