

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Таганрогского института  
имени А. П. Чехова (филиала)  
РГЭУ (РИНХ)  
\_\_\_\_\_ С. А. Петрушенко  
«20» мая 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины  
Молекулярная биология**

Направление подготовки  
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) программы бакалавриата  
44.03.05.40 Биология и География

Для набора 2025 года

Квалификация  
Бакалавр

**КАФЕДРА биолого-географического образования и здоровьесберегающих дисциплин****Распределение часов дисциплины по семестрам / курсам**

Курс Вид занятий	4		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

**ОСНОВАНИЕ**

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 28.02.2025 протокол № 9.

Программу составил(и): канд. пед. наук, Доц., Панова Валентина Анатольевна

Зав. кафедрой: Подберезный В.В.

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Сформировать представление студентов о механизме биосинтеза нуклеиновых кислот и белков, о механизмах регуляции экспрессии генов и
1.2	взаимосвязи жизнеопределяющих процессов, происходящих в клетке на молекулярном уровне

### 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-9:	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-9.1:	Использует современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности и понимает принципы их работы
ОПК-9.2:	Обоснованно выбирает современные информационные технологии, ориентируясь на задачи профессиональной деятельности
ОПК-9.3:	Владеет навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности
УК-1:	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1:	Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовности к нему
УК-1.2:	Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности
УК-1.3:	Анализирует источник информации с точки зрения временных и пространственных условий его возникновения
УК-1.4:	Анализирует ранее сложившиеся в науке оценки информации
УК-1.5:	Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений
УК-1.6:	Аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение
УК-1.7:	Определяет практические последствия предложенного решения задачи

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

<b>Знать:</b>
- строение, физико-химические свойства и функции различных видов нуклеиновых кислот, белков, понимать взаимосвязь между репликацией, репарацией, транскрипцией и трансляцией в клетке у про- и эукариот (соотнесено с индикатором УК-1)
-принципы работы современных информационных технологий для изучения строения, физико-химических свойств и функций различных видов нуклеиновых кислот, белков, поиска взаимосвязи между репликацией, репарацией, транскрипцией и трансляцией в клетке у про- и эукариот (соотнесено с индикатором ОПК-9)
<b>Уметь:</b>
осуществлять поиск, анализировать, оценивать и применять полученные знания при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности (соотнесено с индикатором УК-1, ОПК-9)
<b>Владеть:</b>
в решении задач по биосинтезу нуклеиновых кислот и белков, выявлять взаимосвязь жизнеопределяющих процессов, происходящих в клетке на молекулярном уровне; применять полученные знания на практике (соотнесено с индикатором УК-1, ОПК-9)

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1. Белки и нуклеиновые кислоты

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
1.1	Предмет и задачи молекулярной биологии. Нуклеиновые кислоты. Состав, структура, свойства и функции нуклеиновых кислот. Химический состав нуклеиновых кислот.	Лекционные занятия	4	2	УК-1 ОПК-9 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3

1.2	Структурная организация РНК: Структура информационной РНК (матричной РНК), транспортной РНК, рибосомных РНК.	Лекционные занятия	4	2	УК-1 ОПК-9 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
1.3	Решение задач по применению правила Чаргаффа, определению строения нуклеиновых кислот и белков	Лабораторные занятия	4	2	УК-1 ОПК-9 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
1.4	Нуклеиновые кислоты. История открытия структуры и функций нуклеиновых кислот, доказательства генетической функции ДНК. Значение исследования нуклеиновых кислот для науки и практики	Самостоятельная работа	4	4	УК-1 ОПК-9 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
1.5	. Особенности последовательности нуклеотидов в ДНК. Уникальные, умеренно повторяющиеся и часто повторяющиеся последовательности. Вторичная структура ДНК. Двойная спираль ДНК, принцип комплементарности. Типы связей, стабилизирующих уровни структурной организации ДНК. Физико-химические свойства ДНК: денатурация, ренатурация и молекулярная гибридизация нуклеиновых кислот, вязкость, поглощение в УФ, реакционная способность.	Самостоятельная работа	4	4	УК-1 ОПК-9 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
1.6	Белки. История открытия структуры и функций белков. Классификация и биологические функции белков. Первичная структура белков, различные типы аминокислот. Пептидная связь. Методы определения первичной структуры белков.	Самостоятельная работа	4	4	УК-1 ОПК-9 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
1.7	Пуриновые и пиримидиновые азотистые основания. Углеводные компоненты: рибоза и дезоксирибоза. Нуклеозиды и нуклеотиды. Правила Чаргаффа. Свойства азотистых оснований, нуклеозидов и нуклеотидов	Самостоятельная работа	4	4	УК-1 ОПК-9 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
1.8	Малые ядерные РНК, малые РНК, их функции. Рибозимы. "Мир РНК", гипотеза о роли РНК в происхождении жизни. Гипотеза о происхождении жизни через РНК.	Самостоятельная работа	4	4	УК-1 ОПК-9 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3

					УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
1.9	Ферментативные методы фрагментации полипептидной цепи. Химические методы специфического расщепления пептидных связей. Разделение пептидов, получаемых при расщеплении белков. Определение N-концевых аминокислот и последовательностей.	Самостоятельная работа	4	4	УК-1 ОПК-9 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
1.10	Вторичная структура белков и методы её изучения. Связи, формирующие вторичную структуру. $\alpha$ -спираль, $\beta$ -структура, коллагеновая спираль. Связь вторичной структуры с аминокислотной последовательностью. Домены. Третичная и четвертичная структуры, типы стабилизирующих связей. Рентгеноструктурный анализ белков. Олигомерные белки. Классификация белков.	Самостоятельная работа	4	4	УК-1 ОПК-9 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
1.11	Нуклеопротеины. Химические связи в нуклеопротеинах. Структура вирусных и бактериальных нуклеопротеинов. Хроматин. Уровни организации хроматина. Структурная организация нуклеосом. Белки-гистоны. Негистоновые белки, РНК хромосом.	Самостоятельная работа	4	2	УК-1 ОПК-9 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3

## Раздел 2. Механизм биосинтеза белка

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
2.1	Репликация. Доказательство полуконсервативного механизма репликации. Ферменты и белки репликации. ДНК-полимеразы прокариот и эукариот. ДНК-лигазы. Белки, расплетающие двойную спираль, механизмы их активности: ДНК-топоизомеразы, ДНК-хеликазы, SSB-белки. Принципы и правила репликации. Репликон. Репликативная вилка. Репликативный синтез ДНК у прокариот (E.coli): инициация, элонгация, терминация. Модели репликации ДНК: по типу глазка, по типу катящегося кольца, по типу Д-петли. Особенности репликации ДНК у эукариот: структурные компоненты, теломеры, теломераза, нуклеосомы. Регуляция репликации ДНК.	Самостоятельная работа	4	4	УК-1 ОПК-9 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
2.2	Нематричный синтез полинуклеотидов и его значение. Мутации, мутагенез. Классификации мутаций. Механизмы репарации ДНК: обращение повреждения, эксцизионная репарация (репарация димеров, репарация депуризированной ДНК, репарация химически модифицированных азотистых оснований), рекомбинационная репарация. SOS-репарация.	Самостоятельная работа	4	4	УК-1 ОПК-9 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
2.3	Синтез РНК (транскрипция), история изучения молекулярных механизмов. РНК-полимеразы прокариот и	Самостоятельная работа	4	4	УК-1 ОПК-9

	эукариот. Принципы транскрипции. Структура промотора прокариот. Инициация транскрипции, последовательность событий. Регуляция работы промоторов и инициации транскрипции. Элонгация и терминация транскрипции. $\rho$ -независимая и $\rho$ -зависимая терминация.				УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
2.4	Особенности транскрипции эукариот: структура промотора, нуклеосомы. Посттранскрипционный процессинг РНК прокариот: мРНК, рРНК и тРНК. Процессинг и сплайсинг мРНК эукариот. Информосомы. Модели сплайсинга. Созревание тРНК и рРНК эукариот.	Самостоятельная работа	4	4	УК-1 ОПК-9 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
2.5	Центральная догма молекулярной биологии. Генетический код. Основные свойства генетического кода. Особенности кодового словаря. Синтез белка (трансляция), история изучения молекулярных механизмов. Рибосомы. Активация, рекогниция аминокислот и синтез аминоацил-тРНК. Аминоацилсинтетазы. Изоакцепторные тРНК. Взаимодействие кодона и антикодона.	Самостоятельная работа	4	4	УК-1 ОПК-9 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
2.6	Рибосомы. Химический состав, архитектура, самосборка, функциональные центры, локализация рибосом. Инициация трансляции прокариот. Иницирующие кодоны, их распознавание. Элонгация и терминация трансляции прокариот, очередность событий трансляции, белковые факторы, стоп-кодоны. Особенности инициации трансляции эукариот	Самостоятельная работа	4	4	УК-1 ОПК-9 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
2.7	Посттрансляционные модификации белков. Посттрансляционный процессинг и сплайсинг белков. Шаперонины и шапероны. Самоорганизация пространственной структуры белковых молекул. Формирование пространственной структуры, процесс, определяемый первичной структурой. Деграляция белков.	Самостоятельная работа	4	4	УК-1 ОПК-9 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
2.8	Регуляция синтеза белка у прокариот и эукариот: на уровне транскрипции (белки, аттенуатор, $\sigma$ -фактор, мигрирующие элементы, цАМФ, гормоны, энхансеры и др.), посттранскрипционная, посттрансляционная регуляция.	Самостоятельная работа	4	2	УК-1 ОПК-9 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
2.9	Решение задач по освоению механизма транскрипции, параллельность и антипараллельность. Решение задач по освоению механизма транскрипции в процессе синтеза белка.	Лабораторные занятия	4	2	УК-1 ОПК-9 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5

					УК-1.6 УК-1.7 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
2.10	Подготовка к промежуточной аттестации	Зачет	4	4	УК-1 ОПК-9 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Учебные, научные и методические издания

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1		Биология: шк. энцикл.	М.: БРЭ, 2004	1 экз.
2	Калашникова, Л. В., Прокофьева, Л. П.	Биология: учебное пособие	Москва: ФЛИНТА, 2017	
3	Албертс Б.	Молекулярная биология клетки	Москва: Мир, 1994	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=40083">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=40083</a>
4	Албертс Б.	Молекулярная биология клетки	Москва: Мир, 1994	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=40085">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=40085</a>

##### 5.1. Учебные, научные и методические издания

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1	Нуртазин, С. Т., Всеволодов, Э. Б.	Биология индивидуального развития: учебник	Алматы: Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2011	<a href="http://www.iprbookshop.ru/57425.html">http://www.iprbookshop.ru/57425.html</a>
2	Улитко, М. В., Медведева, С. Ю.	Биология индивидуального развития: лабораторный практикум	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/68225.html">http://www.iprbookshop.ru/68225.html</a>
3	Адылканова, Ш. Р.	Биология индивидуального развития: курс лекции	Алматы: Нур-Принт, 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/69059.html">http://www.iprbookshop.ru/69059.html</a>

##### 5.1. Учебные, научные и методические издания

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1	Соловых, Г. Н., Раимова, Е. К., Нефедова, Е. М., Кануникова, Е. А., Тихомирова, Г. М.	Рабочая тетрадь для практических занятий модуль 1 «Биология клетки»	Оренбург: Оренбургская государственная медицинская академия, 2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/21856.html">http://www.iprbookshop.ru/21856.html</a>
2	Соловых, Г. Н., Нефедова, Е. М., Кануникова, Е. А., Раимова, Е. К., Тихмирова, Г. М.	Рабочая тетрадь для самостоятельной работы модуль 1 «Биология клетки»	Оренбург: Оренбургская государственная медицинская академия, 2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/21859.html">http://www.iprbookshop.ru/21859.html</a>

**5.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы****5.3. Перечень программного обеспечения****5.4. Учебно-методические материалы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

**6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Помещения для всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения:

- столы, стулья;
- персональный компьютер / ноутбук (переносной);
- проектор;
- экран / интерактивная доска.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, рабочие места в которых оборудованы необходимыми лицензионными и/или свободно распространяемыми программными средствами и выходом в Интернет, и/или в специализированных лабораториях, предусмотренных образовательной программой.

**7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.