

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	3		4		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Лекции	4	4			4	4
Лабораторные	2	2	2	2	4	4
Итого ауд.	6	6	2	2	8	8
Контактная работа	6	6	2	2	8	8
Сам. работа	30	30	30	30	60	60
Часы на контроль			4	4	4	4
Итого	36	36	36	36	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
<b>Уметь:</b>
осуществлять поиск, анализировать, оценивать и применять полученные знания при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности
<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

### 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	3	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	3	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	3	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	3	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	3	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	3	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	3	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	3	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	3	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	3	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	3	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. Классификация мутаций. Механизмы репарации ДНК: обращение повреждения, эксцезионная 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 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	Самостоятельная работа	4	4	УК-1 ОПК-9 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5

	терминация.				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. Аминоацилсинтаза. 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. Деградация 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	Нургазин, 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.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>			
<p><i>Знать:</i>                      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</p>	<p>Изучить теоретический материал на основе лекций и самостоятельно ознакомиться с литературой по молекулярным процессам, лежащим в основе механизма реализации наследственной информации</p>	<p>Полнота и содержательность лекций, логическое изложение материала по механизму, лежащему в основе передачи наследственных признаков</p>	<p>Тесты, зачет, рефераты, опрос, задачи, лабораторные работы</p>
<p><i>Уметь:</i>                      осуществлять поиск, анализировать, оценивать и применять полученные знания при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности</p>	<p>Использовать теоретические знания, полученные в ходе изучения курса для понимания молекулярного механизма передачи генетической информации</p>	<p>Аргументированное и логическое доказательство результата механизма передачи генетической информации</p>	<p>Тесты, зачет, рефераты, опрос, задачи, лабораторные работы</p>
<p><i>Владеть:</i> навыками в решении задач по биосинтезу нуклеиновых кислот и белков, выявлять взаимосвязь жизнеопределяющих процессов, происходящих в клетке на молекулярном уровне; применять полученные знания на практике</p>	<p>Формирует выводы на основе анализа молекулярного механизма передачи генетической информации</p>	<p>Умение отстаивать свою позицию, последовательная хорошо поставленная речь с использованием терминологии современной генетики</p>	<p>Тесты, зачет, рефераты, опрос, задачи, лабораторные работы</p>
<b>ОПК-9: Способен понимать принципы работы современных информационных</b>			

технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности			
<i>Знать:</i> 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	Изучить теоретический материал на основе лекций и самостоятельного использования информационных технологий для изучения основных законов молекулярной биологии	Полнота и содержательность лекций, логическое изложение материала по механизму, лежащему в основе передачи наследственных признаков	Тесты, зачет, рефераты, опрос, задачи, лабораторные работы
<i>Уметь:</i> осуществлять поиск, анализировать, оценивать и применять полученные знания использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Использовать поиск, анализ, полученных знаний для решения задач профессиональной деятельности	Аргументированное и логическое доказательство результата наследования признаков.	Тесты, зачет, рефераты, опрос, задачи, лабораторные работы
<i>Владеть:</i> навыками в решении задач по биосинтезу нуклеиновых кислот и белков, выявлять взаимосвязь жизнеопределяющих процессов, происходящих в клетке на молекулярном уровне; применять полученные знания на практике	Формирует выводы на основе анализа процессов, происходящих в клетке на молекулярном уровне; применяет полученные знания на практике.	Умение оформления и решения различных видов скрещивания на основе современных достижений генетики	Тесты, зачет, рефераты, опрос, задачи, лабораторные работы

## 1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале:

84-100 баллов (оценка «отлично»)

67-83 баллов (оценка «хорошо»)

50-66 баллов (оценка «удовлетворительно»)

0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»)

**2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Инструкция:** Студент на зачёте должен ответить на 2 вопроса. Первый теоретический, второй - практический: решить задачу.

### Задачи к зачету

1. Фрагмент цепи иРНК имеет последовательность нуклеотидов У Г Ц Г А У Ц У А. Определите последовательность нуклеотидов в комплементарной ей двойной цепи ДНК
2. В данном фрагменте молекулы ДНК найдите ошибку и обведите ее Т-Т- А- У- У- Ц- Г- Г- А
3. В молекуле ДНК нуклеотидов с цитозином 20 %. Определите процентное соотношение нуклеотидов с тиминном в данной молекуле.
4. В молекуле ДНК 210 нуклеотидов с гуанином, что составляет 30% от общего числа. Определите число нуклеотидов с цитозином, тиминном, аденином в данной молекуле.

1. В данном фрагменте молекулы иРНК найдите ошибку и обведите ее Т-Ц- А- У- Т- Ц- Г- Г- А.
2. Фрагмент цепи иРНК имеет последовательность нуклеотидов Г Г Ц А А У Ц У У. Определите последовательность нуклеотидов в комплементарной ей двойной цепи ДНК.
3. Фрагмент молекулы ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов А- А- Т- Ц- Г- А- Г- Г- Т. Определите последовательность нуклеотидов соответствующей ей иРНК.
4. В молекуле ДНК 180 нуклеотидов с тиминном, что составляет 18% от общего числа. Определите число нуклеотидов с цитозином, гуанином, аденином в данной молекуле.

1. Фрагмент цепи иРНК имеет последовательность нуклеотидов У Г Ц Г А У Ц У А. Определите последовательность нуклеотидов в комплементарной ей двойной цепи ДНК
2. В данном фрагменте молекулы ДНК найдите ошибку и обведите ее Т-Т- А- У- У- Ц- Г- Г- А
3. В молекуле ДНК нуклеотидов с цитозином 20 %. Определите процентное соотношение нуклеотидов с тиминном в данной молекуле.
4. В молекуле ДНК 210 нуклеотидов с гуанином, что составляет 30% от общего числа. Определите число нуклеотидов с цитозином, тиминном, аденином в данной молекуле.

1. Сколько нуклеотидов содержат гены (обе цепи ДНК), в которых запрограммированы белки из
  - a) 500 аминокислот?
  - b) 250 аминокислот?
  - c) 48 аминокислот?
2. Что тяжелее: и во сколько раз: белок, в состав которого входит 84 аминокислотный остаток, или кодирующий его ген. Известно, что средняя молекулярная масса аминокислоты равна 110, нуклеотида-300.
3. Определите молекулярную массу гена, состоящего из 150 триплетов.
4. Определите молекулярную массу молекулы белка, синтез которой контролируется геном, состоящим из 78 нуклеотидов.

5. Определите процентное содержание нуклеотидов в молекуле ДНК, если в соответствующих им участках и РНК содержится:
6. Б. 40% гуаниловых, 24% цитидиловых, 8% адениловых нуклеотидов
7. В. 38% уридиловых, 16% цитидиловых, 25% адениловых нуклеотидов
8. Определите структуру участка ДНК, кодирующего полипептид:  
аланин — метионин — лизин.
9. В процессе трансляции участвовало 120 молекул т-РНК. Определите число аминокислот, входящих в состав синтезируемого белка, а также число триплетов и нуклеотидов в гене, который кодирует этот белок.
10. Одна из цепей ДНК имеет последовательность нуклеотидов: ЦАТ- ГГЦ- ТГТ – ТЦЦ – ГТЦ. Объясните, как изменится структура молекулы белка, если произойдет удвоение четвертого триплета нуклеотидов в цепи ДНК?
11. Сколько нуклеотидов содержат гены (обе цепи ДНК), в которых запрограммированы белки из 500 аминокислот? Б) 250 аминокислот? В) 48 аминокислот?

### **Вопросы для тестирования**

**Инструкция:** из предложенных вариантов ответа выберите один правильный и запишите его букву:

#### **Тест нуклеиновые кислоты**

##### **1. Мономерами молекул ДНК являются:**

а) нуклеозиды; б) нуклеотиды; в) аминокислоты;

##### **2. Нуклеотиды ДНК состоят из:**

- а) только азотистых оснований;  
 б) только азотистых оснований и остатков сахаров;  
 в) только азотистых оснований и остатков фосфорных кислот;  
 г) остатков фосфорных кислот, сахаров и азотистых оснований.

##### **3. Состав нуклеотидов ДНК отличается друг от друга содержанием:**

- а) только сахаров; б) только азотистых оснований; в) сахаров и азотистых оснований;  
 г) сахаров, азотистых оснований и остатков фосфорных кислот.

##### **4. Нуклеотиды ДНК содержат азотистые основания:**

- а) цитозин, урацил, аденин, тимин; б) тимин, цитозин, гуанин, аденин;  
 в) тимин, урацил, аденин, гуанин; г) урацил, цитозин, аденин, тимин.

##### **5. Нуклеотиды РНК состоят из:**

- 1) только азотистых оснований; 2) только азотистых оснований и остатков сахаров;  
 3) только азотистых оснований и остатков фосфорных кислот;  
 4) остатков фосфорных кислот, сахаров и азотистых оснований.

##### **6. Молекулы, при окислении которых освобождается много энергии:**

а) полисахариды; б) жиры; в) белки; г) моносахариды.

##### **7. Мономерами молекул нуклеиновых кислот являются:**

а) только нуклеотиды; б) только азотистые основания; в) азотистые основания и фосфорные кислоты; г) нуклеотиды и полинуклеотиды.

##### **8. Нуклеотиды молекулы ДНК содержат азотистые основания:**

- а) тимин, аденин, урацил, гуанин; б) аденин, урацил, тимин, цитозин;  
 в) аденин, гуанин, урацил, цитозин; г) цитозин, гуанин, аденин, тимин.

##### **9. Нуклеотиды молекулы РНК содержат азотистые основания:**

- а) аденин, гуанин, урацил, цитозин б) аденин, тимин, урацил, цитозин  
 в) цитозин, гуанин, аденин, тимин г) тимин, урацил, аденин, гуанин

10. Молекула вещества, состоящая из нуклеотидов и имеющая вид одноцепочной нити:

а) РНК; б) АТФ; в) ДНК; г) АДФ.

11. Наиболее крупные размеры среди нуклеиновых кислот имеют молекулы:

а) ДНК; б) тРНК; в) иРНК; г) рРНК.

**12. Хромосомы растений состоят из:**

- 1) белка            3) РНК     2) ДНК     4) белка и ДНК

**13. Один триплет ДНК несет информацию о:**

- 1) последовательности аминокислот в молекуле белка 2) признаке организма 4) составе молекулы РНК 3) аминокислоте в молекуле синтезируемого белка

**14. Программа о первичной структуре молекул белка зашифрована в молекулах 1) тРНК            3) липидов 2) ДНК 4) полисахаридов**

**15. В молекуле ДНК две полинуклеотидные нити связаны с помощью**

- 1) комплементарных азотистых оснований 2) остатков фосфорной кислоты  
3) аминокислот            4) углеводов

**16. Связь, возникающая между азотистыми основаниями двух комплементарных цепей ДНК, -**

- 1) ионная            3) водородная 2) пептидная 4) ковалентная полярная

**17. Благодаря свойству молекул ДНК воспроизводить себе подобных,**

- 1) формируется приспособленность организма к среде обитания  
2) у особой вида возникают модификации 3) появляются новые комбинации генов 4) наследственная информация передается от материнской клетки к дочерним

**18. Молекулы ДНК представляют собой материальную основу наследственности, так как в них закодирована информация о структуре молекул**

- 1) полисахаридов            3) липидов 2) белков            4) аминокислот

**19. В молекуле ДНК 100 нуклеотидов с тиминном, что составляет 10% от общего количества. Сколько нуклеотидов с гуанином?**

- 1) 200 2) 400 3) 1000 4) 1800

**20. Наследственная информация о признаках организма сосредоточена в молекулах 1) тРНК            3) белков 2) ДНК 4) полисахаридов**

**21. Рибонуклеиновые кислоты в клетках участвуют в**

- 1) хранении наследственной информации 2) биосинтезе белков  
3) биосинтезе углеводов            4) регуляции обмена жиров

**22. Молекулы РНК в отличие от ДНК содержат азотистое основание**

- 1) аденин            2) гуанин            3) урацил            4) цитозин

**23. Рибоза, в отличие от дезоксирибозы, входит в состав**

- 1) ДНК            3) белков            2) иРНК            4) полисахаридов

**24. Процесс денатурации белковой молекулы обратим, если не разрушены связи**

- 1) водородные 3) гидрофобные 2) пептидные 4) дисульфидные

**25. Молекулы и-РНК, в отличие от т-РНК,**

1. служат матрицей для синтеза белка 2. служат матрицей для синтеза тРНК  
3. доставляют аминокислоты к рибосоме 4. переносят ферменты к рибосоме

**26. Молекула и-РНК осуществляет передачу наследственной информации**

1. из ядра к митохондрии 2. из одной клетки в другую  
3. из ядра к рибосоме 4. от родителей потомству

**25. Рибоза, в отличие от дезоксирибозы, входит в состав**

- 1) ДНК 2) иРНК 3) белков 4) полисахаридов

**Тест строение белка**

**1. Какие вещества синтезируются в клетках человека из аминокислот**

- А) фосфолипиды Б) углеводы В) витамины Г) белки

**2. Мономерами молекул каких органических веществ являются аминокислоты**

- А) белков Б) углеводов В) ДНК Г) липидов

**3. В основе образования пептидных связей между аминокислотами в молекуле белка лежит**

- А) принцип комплементарности Б) нерастворимость аминокислот в воде  
В) растворимость аминокислот в воде Г) наличие в них карбоксильной и аминной групп

4. **Ферментативную функцию в клетке выполняют**  
 А) белки Б) липиды В) углеводы Г) нуклеиновые кислоты
5. **. Синтез каких простых органических веществ в лаборатории подтвердил возможность абиогенного возникновения белков**  
 А) аминокислот Б) сахаров В) жиров Г) жирных кислот
6. **. Назовите молекулу, входящую в состав клетки и имеющую карбоксильную и амино- группы**  
 А) Глюкоза Б) ДНК В) Аминокислота Г) Клетчатка
7. **. Водородные связи между СО- и NH-группами в молекуле белка придают ей форму спирали, характерную для структуры**  
 А) первичной Б) вторичной В) третичной Г) четвертичной
8. **. Вторичная структура белка, имеющая форму спирали, удерживается связями**  
 А) пептидными Б) ионными В) водородными Г) ковалентными
9. **. Органические вещества, ускоряющие процессы обмена веществ, -**  
 А) аминокислоты Б) моносахариды В) ферменты Г) липиды
10. **. Какие связи определяют первичную структуру молекул белка**  
 А) гидрофобные между радикалами аминокислот  
 Б) водородные между полипептидными нитями  
 В) пептидные между аминокислотами  
 Г) водородные между -NH- и -СО- группами
11. **Процесс денатурации белковой молекулы обратим, если не разрушены связи**  
 А) водородные Б) пептидные В) гидрофобные Г) дисульфидные
12. **. Четвертичная структура молекулы белка образуется в результате взаимодействия**  
 А) участков одной белковой молекулы по типу связей S-S  
 Б) нескольких полипептидных нитей, образующих клубок  
 В) участков одной белковой молекулы за счет водородных связей  
 Г) белковой глобулы с мембраной клетки
13. **. Вторичная структура молекулы белка имеет форму**  
 А) спирали Б) двойной спирали В) клубка Г) нити
14. **. Какую функцию выполняют белки, вырабатываемые в организме при проникновении в него бактерий или вирусов**  
 А) регуляторную Б) сигнальную В) защитную Г) ферментативную
15. **. Какую функцию выполняют белки, ускоряющие химические реакции в клетке**  
 А) гормональную Б) сигнальную В) ферментативную Г) информационную
16. **Ускоряют химические реакции в клетке**  
 А) ферменты Б) пигменты В) витамины Г) гормоны
17. **. Реакции синтеза органических веществ в клетках человека и других организмов, расщепления пищи в пищеварительном канале ускоряются благодаря действию**  
 А) ферментов Б) гормонов В) хлорофилла Г) гемоглобина
18. **. Первичная структура белка образована связью**  
 А) водородной Б) макроэргической В) пептидной Г) ионной
19. **. Основная функция ферментов в организме**  
 А) каталитическая Б) защитная В) запасная Г) транспортная
20. **. По своей природе ферменты относятся к**  
 А) нуклеиновым кислотам Б) белкам В) липидам Г) углеводам
21. **. Разрушение структуры молекулы белка - это**  
 А) денатурация Б) трансляция В) редупликация Г) ренатурация

22. . Скорость химических реакций в клетке изменяют белки, выполняющие функцию
- А) сигнальную Б) гуморальную В) каталитическую Г) информационную
23. . Биокатализаторами химических реакций в организме человека являются
- А) гормоны Б) углеводы В) ферменты Г) витамины
24. . Защитную функцию в организме выполняют белки, которые
- А) осуществляют иммунные реакции Б) способны к сокращению  
В) осуществляют транспорт кислорода Г) ускоряют реакции обмена веществ
25. Последовательность и число аминокислот в полипептидной цепи – это
- А) первичная структура ДНК Б) первичная структура белка  
В) вторичная структура ДНК Г) вторичная структура белка

### Тест на процессы синтеза белка

1. У больного на десне выявлено новообразование с метастазами, которое является следствием длительного курения. Какой из приведенных процессов является причиной возникновения новообразования?
- 1.Репарация
  - 2.Транскрипция
  - 3.Мутация
  - 4.Репликация
  - 5.Трансляция
- 2.. Синтез белка состоит из нескольких последовательных этапов. Ему предшествует синтез незрелой иРНК. Как называется этот процесс?
- 1.Терминация
  - 2.Репликация
  - 3.Элонгация
  - 4.Трансляция
  - 5.Транскрипция
- 3.. В животной клетке экспериментально нарушили деспира-лизацию молекулы ДНК. Какие процессы не будут происходить в клетке в первую очередь?
- 1.Анафаза митоза
  - 2.Трансляция
  - 3.Транскрипция
  - 4.Анафаза мейоза
  - 5.Процессинг
- 4.. Во время синтеза белка рибосома, пройдя стадию инициации, переходит к последующему чтению кодонов мРНК, направляясь к 3'-концу. Как называется эта стадия?
- 1.Процессинг
  - 2.Элонгация
  - 3.Терминация
  - 4.Пролонгация
  - 5.Сплайсинг
- 5.. На одном из этапов биосинтеза белка происходит считывание генетической информации с молекулы иРНК. Какое химическое соединение осуществляет этот процесс?
- 1.тРНК
  - 2.Аминокислота
  - 3.рРНК
  - 4.РНК-полимераза
  - 5.Про-иРНК

6.. ДНК человека и всех эукариотов содержит экзоны (информативные участки) и интроны (неинформативные фрагменты). В процессе созревания РНК происходят вырезание ин-тронов и сшивание экзонов. Какое название имеет этот процесс?

- 1.Сплайсинг
- 2.Репарация
- 3.Транскрипция
- 4.Терминация
- 5.Репликация

7.Исследованиями Ф. Сенгера было выяснено, что последовательность аминокислотных остатков, соединенных пептидными связями, образует:

- 1.первичную структуру белка
- 2.вторичную структуру белка
- 3.третичную структуру белка
- 4.четвертичную структуру белка

5.В-структуру белка

8. Молекулы тРНК имеют два активных центра. К одному из них прикрепляется молекула аминокислоты и образуется комплекс аминоацил-тРНК. Второй активный центр состоит из трех нуклеотидов и называется:

- 1.аминоацильным
- 2.аминопептидилным
- 3.пептидилным + антикодоном
- 4.кодоном

9. У больных с пигментной ксеродермой кожа чрезвычайно чувствительна к солнечному свету, может развиваться рак кожи. Причиной является наследственная недостаточность фермента УФ-эндонуклеазы. Вследствие этого дефекта нарушается процесс:

- 1.репликации ДНК
- 2.репарации ДНК
- 3.трансляции
- 4.транскрипции
- 5.обратной транскрипции

10. В процессе экспрессии гена принимают участие все виды РНК. Определите РНК и ее функцию по таким признакам: имеет от 300 до 3000 нуклеотидов, массу от нескольких сотен тысяч до двух миллионов дальтон, существует в виде двух фракций (зрелой и ее предшественника) и находится между двумя субъединицами рибосом:

- 1.рРНК - обеспечивает транскрипцию
2. тРНК - определяет процесс инициации
- 3.рРНК - обеспечивает отщепление белка от рибосомы
- 4.тРНК - принимает участие в активации аминокислот
- 5.мРНК - принимает участие в трансляции

### Критерии оценки:

Выполнено правильно от 85 до 100% задания - 5 баллов;  
Выполнено правильно от 68 до 84% задания - 4 балла;  
Выполнено правильно от 51 до 67% задания - 3 балла;  
Выполнено правильно от 40 до 50% задания - 2 балла  
Максимально 20 баллов

### Вопросы к опросу на лабораторных занятиях

**Инструкция:** При подготовке к лабораторным занятиям каждый студент должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;
- изучить конспекты лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме.

Основные процессы лежащие в процессе воспроизведения наследственной информации

1. Доказательства генетической роли ДНК
2. Методы изучения нуклеиновых кислот.
3. Строение днк Альтернативные формы двойной спирали ДНК
4. Типы РНК, их распространенность и локализация в клетке. Строение РНК на примере т РНК.
5. Денатурация и ренатурация нуклеиновых кислот. Гибридизация РНК и ДНК
6. Функции нуклеиновых кислот.
7. Механизм репликации по Уотсону и Крику. Эксперимент Мезельсона и Сталя.
8. Модели репликации.
9. Решение задач

Трансляция наследственной информации

10. Кроссинговер, его механизм и биологическое значение.
11. Генная конверсия.
12. Виды рекомбинаций гомологичная, сайт-специфическая и негомологичная рекомбинация.
13. Значение рекомбинации.
14. Этапы интерфазы
15. Синтез РНК на ДНК - матрице. Общие принципы транскрипции.
16. Процессинг рнк эукариот и прокариот.
17. Трансляция у прокариот.
18. Трансляция у эукариот.
19. Репрограммирование трансляции.
20. Ингибиторы трансляции.
21. Решение задач

#### **Критерии оценки:**

Каждый ответ оценивается максимум в 0,5 балла:

- 0,5 балла - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, в соответствии с логикой изложения,
- 0,3 балла - в ответе на поставленный вопрос были неточности;
- 0,1 балл - в ответе на поставленный вопрос были допущены грубые ошибки;
- 0 баллов - обучающийся не владеет материалом по заданному вопросу.

#### **Письменная работа**

##### **1 вариант**

1. История открытия и изучения нуклеиновых кислот.
- .
2. Строение ДНК Альтернативные формы двойной спирали ДНК
3. Ферменты репликации.
4. Особенности репликации ДНК у про- и эукариот.

##### **2 вариант**

1. Доказательства генетической роли ДНК
2. Методы изучения нуклеиновых кислот
5. Денатурация и ренатурация нуклеиновых кислот. Гибридизация РНК и ДНК

## 6. Функции нуклеиновых кислот.

### Критерии оценки:

За каждый правильный ответ студент получает максимально 2 балла

2 балла - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, в соответствии с логикой изложения,

1.5 балла - в ответе на поставленный вопрос были неточности;

1 балл - в ответе на поставленный вопрос были допущены ошибки;

0 баллов - обучающийся не владеет материалом по заданному вопросу.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. История открытия и изучения нуклеиновых кислот.
2. Доказательства генетической роли ДНК
3. Методы изучения нуклеиновых кислот.
4. Строение ДНК Альтернативные формы двойной спирали ДНК
5. Типы РНК, их распространенность и локализация в клетке. Строение РНК на примере т РНК.
6. Денатурация и ренатурация нуклеиновых кислот. Гибридизация РНК и ДНК
7. Функции нуклеиновых кислот.
8. Механизм репликации по Уотсону и Крику. Эксперимент Мезельсона и Сталя.
9. Модели репликации.
10. События в репликативной вилке.
11. Ферменты репликации.
12. Особенности репликации ДНК у про- и эукариот.
13. Репликация теломерных участков. Теломеразная теория старения. Теломераза и онкогенез.
14. Репликация РНК
15. Спонтанные и индуцированные повреждения ДНК
16. Прямая коррекция поврежденной ДНК
17. Sos репарация.
18. Световая репарация.
19. Эксцизионная репарация.
20. Рекомбинативная репарация.
21. Значение репарации.
22. Апоптоз.
23. Кроссинговер, его механизм и биологическое значение.
24. Генная конверсия.
25. Виды рекомбинаций гомологичная, сайт-специфическая и негомологичная рекомбинация.
26. Значение рекомбинации.
27. Синтез РНК на ДНК - матрице. Общие принципы транскрипции.

28. Процессинг рнк эукариот и прокариот.
29. Трансляция у прокариот.
30. Трансляция у эукариот.
31. Репрограммирование трансляции.
32. Ингибиторы трансляции.
33. Строение и функции рибосом у про- и эукариот
34. Организация и функции промоторов.
35. Ферменты транскрипции.
36. Особенности транскрипции у про- и эукариот.
37. Ингибиторы транскрипции.
38. Интроны и экзоны. Основные характеристики интронов.
39. Альтернативный сплайсинг.
40. Мозаичное строение генов эукариот.
41. Обратная транскрипция, ее медицинское и хозяйственное значение.
42. История открытия и свойства генетического кода.

### **Темы докладов**

1. Рецепторные функции плазмалеммы.
2. Особенности поверхностного аппарата растений, бактерий, грибов.
3. Сравнение растительной и животной клетки; клетки многоклеточного организма и простейших.
4. Митохондрии: происхождение, размножение.
5. Митохондрии. Митохондриальные шапероны. Как работают шапероны.
6. Митохондрии. Заболевания, связанные с митохондриями.
7. Пероксисомы. Биогенез пероксисом. Импорт белков в пероксисомы.
8. Пероксисомы: связь с клиникой. Основные пероксисомные болезни человека.
9. Лизосома. Болезни синтеза и накопления лизосомных ферментов.
10. Рецептор-опосредованный эндоцитоз. Связь с клиникой.
11. Молекулярные механизмы возникновения и движения пузырьков.
12. Механизмы ядерного импорта и экспорта. Ядерный локализационный сигнал. Роль импорта.
13. Регуляция митотического цикла у млекопитающих.
14. Нерегулируемый рост клеток. Медицинское значение.
15. Апоптоз. Изменения мембран апоптотических клеток. Механизмы передачи сигнала при апоптозе.
16. Старение клетки.
17. Молекулярные механизмы передачи сигнала: основные пути межклеточной сигнализации.
18. Гипотезы происхождения клетки.
19. Почему прокариоты не стали многоклеточными?
20. Неклеточные формы жизни.
21. Особенности организации археобактерий.

22. Молекулярные моторы прокариотической клетки.
23. Белки, ассоциированные с микротрубочками.
24. Болезни, связанные с дефектами цитоскелетных белков.
25. История открытия и изучения ядра клетки.
26. Амплификация ядрышек.
27. Связь ядерных структур с цитоскелетом.
28. Образование и распад ядерных пор.
29. Многоядерные клетки: механизм возникновения и биологическое значение.
30. Изменения ядер клеток при патологических процессах.
31. Доказательства функционального единства компонентов вакуолярной системы.
32. Рибосомы как мишень для антибиотиков.
33. Пролиферация пероксисом.
34. Внутриклеточный транспорт веществ.
35. Механизмы внутриклеточной сортировки веществ.
36. Болезни, связанные с дефектами пероксисом.
37. Болезни, связанные с дефектами лизосом.
38. История изучения биомембран.
39. Рецепторы клеточной поверхности.
40. Гликолипиды и их роль в составе мембран.
41. Биогенез мембран.
42. Фагоцитоз в реакциях неспецифического иммунитета.
43. Фагоцитоз, опосредованный рецепторами.
44. Болезни, связанные с дефектами биомембран.
45. РНК как первичная молекула-репликатор.
46. Рибозимы. Применение в медицине.
47. Антисенс-РНК.
48. Методы химического синтеза ДНК.
49. Гистоновый код.
50. ДНК-вакцины.
51. Программируемая клеточная гибель: апоптоз
52. Программируемая клеточная гибель: аутофагия
53. Онкогенез как проблема клеточной биологии
54. Некроз
55. Регуляция митотического цикла у млекопитающих
56. Возникновение и эволюция мультигенных семейств.
57. Роль интронов в составе генома.
58. Мобильные элементы прокариот.
59. Онкогены, антионкогены.
60. Гены, контролирующие способность к обучению.
61. Гены, влияющие на биоритмы.
62. Матричные процессы у про- и эукариот.
63. Альтернативный сплайсинг.
64. Ингибиторы транскрипции и трансляции.

65. Трансляция мРНК у прокариот.
66. Болезни синтеза и накопления лизосомальных ферментов.
67. Регуляция экспрессии лактозного оперона.
68. Регуляция экспрессии триптофанового оперона.
69. Регуляция скорости элонгации и терминации.
70. Регуляторы, эффекторы, медиаторы.
71. Механизмы действия антибиотиков на биосинтез белка.
72. Методы переноса генов *in vitro*.
73. Трансгенные лабораторные животные.
74. Рекомбинантные ДНК.
75. Биоэтические проблемы генотерапии.
76. ДНК-диагностика мутаций.
77. Сравнительная характеристика репликации у про- и эукариот.
78. Мутагенное действие ультрафиолетовых лучей.
79. Мутагенное действие ионизирующих излучений.
80. Мутагенное действие химических соединений.
81. Фармакогенетика, ее принципы.
82. Клеточные технологии в биологии и медицине.
83. Прионные болезни.
84. Молекулярная диагностика наследственных болезней

*Максимальное количество баллов – 22*

### **Критерии оценки:**

Каждый доклад оценивается максимум в 5 баллов:

- 4-5 баллов - системность, обстоятельность и глубина излагаемого материала; знакомство с научной и учебной литературой; способность воспроизвести основные тезисы доклада без помощи конспекта; способность быстро и развернуто отвечать на вопросы преподавателя и аудитории; наличие презентации к докладу;
- 3 балла - развернутость и глубина излагаемого в докладе материала; знакомство с основной научной литературой к докладу; при выступлении частое обращение к тексту доклада; некоторые затруднения при ответе на вопросы (неспособность ответить на ряд вопросов из аудитории); наличие презентации;
- 1-2 балла - правильность основных положений доклада; наличие недостатка информации в докладе по целому ряду проблем; использование для подготовки доклада исключительно учебной литературы; неспособность ответить на несложные вопросы из аудитории и преподавателя; неумение воспроизвести основные положения доклада без письменного конспекта; наличие презентации;
- 0 баллов - поверхностный, неупорядоченный, бессистемный характер информации в докладе; при чтении доклада постоянное использование текста; полное отсутствие внимания к докладу аудитории; отсутствие презентации.

Каждый доклад максимально оценивается в 5 баллов. Наличие презентации - 1 балл. В течение семестра студент должен подготовить минимум 2, максимально 4 доклада и выступить с ним на семинаре.

Если студент подготовил к докладу презентацию, то тогда ему начисляется ещё 1балл

Максимум баллов за семестр - 24 баллов.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- практические занятия.

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических и лабораторных занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой. В ходе лекционных занятий формируется целостное представление о процессе формирования основных понятий и компетенций. Даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к практическим занятиям.

Запись лекции – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу.

Вопросы, не рассмотренные на лекциях, и практических занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников. Выделить непонятные термины, найти их значение в энциклопедических словарях. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

Подготовка к практическим занятиям. При подготовке к практическим и занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания студентов по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, развиваются навыки сбора, анализа и синтеза информации.

В начале практического занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задание. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных работ, собеседование со студентом. Результаты выполнения практических работ оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой.

По согласованию с преподавателем студент может подготовить доклад или реферат по теме занятия. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой курса осуществляется в ходе занятий методом устного опроса или посредством тестирования.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронно-библиотечными системами. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе университетской библиотеки или воспользоваться читальными залами.

Методические рекомендации по написанию, требования к оформлению докладов и рефератов

В целях расширения и закрепления полученных знаний при изучении данной дисциплины, студенту предлагается написание доклада. Доклад – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы. Тему доклада студент выбирает, исходя из круга научных интересов на первых семинарских занятиях.

Выполнение доклада преследует главную цель – использовать возможности активного, самостоятельного обучения в сочетании с другими формами учебных занятий и заданий по дисциплине. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. На подготовку дается одна-две недели. За неделю до выступления студент должен согласовать с преподавателем план выступления. Регламент – 5-7 мин. на выступление.

Выполнение доклада позволяет решать следующие задачи обучения: - глубже изучить отдельные темы учебной дисциплины; - активизировать творческие способности учащихся, реализовать преимущества целенаправленной самоподготовки; - позволяет дополнить текущий контроль знаний студентов; - выработать навыки выполнения самостоятельной письменной работы, уметь работать с литературой, четко и последовательно выражать свои мысли. Требования, предъявляемые к докладу или реферату: - полное, глубокое и последовательное освещение темы; - использование разнообразной литературы и материалов – учебных, статистических, нормативных, научных источников; - ссылки на используемую литературу по тексту; - самостоятельность изложения; - аккуратность оформления работы; - соблюдение установленных сроков написания и предоставления работы преподавателю.

Оформление доклад или реферату. При написании доклада студенту следует соблюдать следующие требования к его оформлению: 1. Доклад выполняется на бумаге формата А4 машинописным способом: размер шрифта – 14 шрифт Times New Roman через полтора интервала; размер полей: левое – 20 мм, правое – 20 мм, верхнее и нижнее – 20 мм; нумерация страниц – в правом верхнем углу. Объем доклада: 7-9 листов. Объем реферата: 10-20 листов.

2. Список использованных источников литературы не менее 10.

3. Структура доклада: □ титульный лист; □ лист содержания, □ основная часть работы, □ список использованной литературы, □ приложения.

Во введении указывается теоретическое и практическое значение темы и ее вопросов. Здесь также важно сформулировать цели и задачи, связанные с изучением и раскрытием темы, вкратце аргументировать план работы. Объем введения обычно не превышает 1 страницы.

В заключении приводятся основные, ключевые положения и выводы, которые вытекают из содержания работы. Весьма уместна и важна формулировка того, что дало вам изучение данной темы для накопления знаний по изучаемому курсу. Объем заключения может составлять до 2 страниц.

В списке использованной литературы источники приводятся в следующем порядке: сначала нормативно-правовые акты; затем научная, учебная литература, а также статьи из периодических изданий в алфавитном порядке с указанием полных выходных данных: фамилия и инициалы автора, название работы, место и год издания, название издательства; в конце списка приводятся официальные Интернет-ресурсы.

.