



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

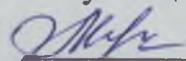
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Республики Крым

«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»  
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)

Кафедра биологии, экологии и безопасности жизнедеятельности

СОГЛАСОВАНО

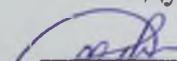
Руководитель ОПОП

 О.П. Мананкова

«16» 03 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Э.Э. Ибрагимова

«16» 03 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.08.09 «Молекулярная биология»

направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование  
профиль подготовки «Биология»

факультет психологии и педагогического образования

Симферополь, 2023

Рабочая программа дисциплины Б1.О.08.09 «Молекулярная биология» для бакалавров направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование. Профиль «Биология» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 121.

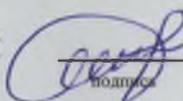
Составитель  
рабочей программы

  
подпись

Э.Э. Ибрагимова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии, экологии и безопасности жизнедеятельности  
от 13.02 2023 г., протокол № 7

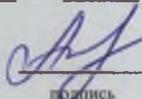
Заведующий кафедрой

  
подпись

Э.Э. Ибрагимова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК факультета психологии и педагогического образования  
от 16.03 2023 г., протокол № 7

Председатель УМК

  
подпись

З.Р. Асанова

**1. Рабочая программа дисциплины Б1.О.08.09 «Молекулярная биология» для бакалавриата направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, профиль подготовки «Биология».**

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)**

***Цель дисциплины (модуля):***

- сформировать у студентов знание молекулярных механизмов хранения, передачи и реализации наследственной информации, о структурно-функциональной организации генома и протеома;
- детально рассмотреть вопросы структуры и функций биомакромолекул – нуклеиновых кислот, белков, углеводов, липидов и др., а также их сложных надмолекулярных комплексов;
- осветить молекулярные основы процессов репликации, транскрипции, трансляции, репарации, регуляции клеточного цикла, дифференцировки, развития, старения и программируемой смерти клеток.

***Учебные задачи дисциплины (модуля):***

- повышение уровня теоретической подготовки по молекулярной биологии студентов, обучающихся по данной программе;
- раскрытие сущности биохимических процессов, происходящих на молекулярном уровне;
- необходимо показать практическое значение и применение в области научных исследований сложнейших внутриклеточных процессов полученных знаний.

**2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины Б1.О.08.09 «Молекулярная биология» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-8 - Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

ПК-8 - Способен организовывать образовательный процесс с использованием современных образовательных технологий, в том числе дистанционных.

ПК-1 - Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний, в том числе в предметной области.
- структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).
- разработку образовательных программ различных уровней в соответствии с современными методиками и технологиями.

**Уметь:**

- проектировать и осуществлять учебно-воспитательный процесс с опорой на знания предметной области, психолого-педагогические знания и научно-обоснованные закономерности организации образовательного процесса.
- осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.
- формировать средства контроля качества учебно-воспитательного процесса.

**Владеть:**

- основными приемами проведения физико-химических измерений; методами описания свойств простых и сложных веществ; использовать химическую терминологию, номенклатуру, символику; проводить простейший учебно-исследовательский эксперимент на основе владения основными приемами техники работ в лаборатории; организовывать и проводить работу с лабораторным оборудованием; навыками постановки и проведения лабораторного эксперимента по биологическим дисциплинам; работы с лабораторным оборудованием; интерпретации полученных результатов; техникой безопасности на рабочем месте; методиками планирования и разработки схемы медико-биологических экспериментов;
- умением разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.
- разработкой плана коррекции образовательного процесса в соответствии с результатами диагностических и мониторинговых мероприятий.

**3. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина Б1.О.08.09 «Молекулярная биология» относится к дисциплинам обязательной части и входит в модуль предметно-методический учебного плана.

**4. Объем дисциплины (модуля)**

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся)

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб. зан.	практ. т. зан.	сем. зан.	ИЗ		
4	144	4	52	26		26			92	ЗаО
Итого по ОФО	144	4	52	26		26			92	

**5. Содержание дисциплины (модуля) (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)**

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов														Форма текущего контроля
	очная форма							заочная форма							
	Всего	в том числе						Всего	в том числе						
		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Тема 1. Предмет, задачи и методы молекулярной биологии. История развития молекулярной биологии	11	2					9								презентация
Тема 2. Белки.	15	2		4			9								практическое задание; презентация
Тема 3. Нуклеиновые кислоты.	13	2		2			9								практическое задание; презентация
Тема 4. Структура генома вирусов и фагов.	15	4		2			9								практическое задание
Тема 5. Структура генома прокариот.	15	4		2			9								практическое задание
Тема 6. Структура генома эукариот.	13	2		2			9								практическое задание
Тема 7. Транскрипция.	15	2		4			9								практическое задание; тестовый контроль
Тема 8. Процессинг РНК.	13	2		2			9								практическое задание
Тема 9. Биосинтез белка.	18	4		4			10								практическое задание; презентация

Тема 10. Репликация ДНК.	16	2		4			10									практическое задание; контрольная работа
Всего часов за 4 семестр	144	26		26			92									
Форма промеж. контроля	Зачёт с оценкой															
Всего часов дисциплине	144	26		26			92									
часов на контроль																

### 5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	<p>Тема 1. Предмет, задачи и методы молекулярной биологии. История развития молекулярной биологии</p> <p><i>Основные вопросы:</i>  Молекулярная биология наука об особенностях строения и свойств молекул, обеспечивающих существование биологической формы движения материи. Современные теоретические и практические задачи молекулярной биологии. История возникновения и развития молекулярной биологии. Работы по рентгеноструктурному анализу белков. Идентификация ДНК как носителя генетической информации. Исследование процессов самосборки и циклов развития вирусов и фагов; обнаружение явления генетической рекомбинации ДНК или РНК) у них. Углубление представлений о роли молекулярной биологии в познании живой природы, определения ее как науки.</p>	Акт.	2	

	<p>Расцвет молекулярной биологии в 80-е годы XX века: выяснение механизма сплайсинга; открытие рибозимов и аутосплайсинга; изучение мобильных генетических элементов; изучение молекулярной организации мембран; возникновение белковой инженерии и инженерной энзимологии. Методы молекулярной биологии.</p>			
2.	<p>Тема 2. Белки.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Разнообразие структур и функций белков. Аминокислоты как мономеры белков. Классификация аминокислот. Характеристика пептидной связи.</p> <p>Структурная организация белков. Первичная структура и методы ее определения. Вторичная структура и ее разновидности. Структурная классификация белков.</p> <p>Сверхвторичные структуры, примеры. Домены: структурные и функциональные. Третичная структура белка.</p> <p>Формирование третичной структуры в ходе трансляции - фолдинг. Четвертичная структура. Типы связей, стабилизирующих вторичную, сверхвторичную, доменную, третичную и четвертичную структуры.</p>	Акт.	2	
3.	<p>Тема 3. Нуклеиновые кислоты.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Строение и функции нуклеиновых кислот. Разнообразие форм ДНК. Первичная и макромолекулярная ДНК. Разнообразие форм ДНК. Первичная структура ДНК. Макромолекулярное строение ДНК; специфичность нуклеотидного состава. Полиморфизм двойной спирали, разнообразие форм ДНК. Сверхспирализация ДНК.</p>	Акт.	2	

	<p>Топоизомеразы. Данные, указывающие на роль ДНК в наследственности. Банки нуклеотидных последовательностей, программа "Геном человека". Геномная дактилоскопия. Генетически детерминированные болезни. Структура хроматина. Репарация ДНК. Программируемая клеточная смерть (апоптоз).</p> <p>Структура и функции РНК. Общие принципы макромолекулярной структуры РНК. Характеристика тРНК, рРНК, мРНК, гяРНК. Малые РНК. РНК как вероятный первичный биополимер; ее значение в эволюции форм жизни на Земле. Полифункциональность РНК. Способность РНК к самовоспроизведению (репликации), обратной транскрипции. Регуляторное значение РНК для репликации и транскрипции ДНК, биосинтеза белков. Каталитические функции РНК и рибонуклеотидов.</p>			
4.	<p>Тема 4. Структура генома вирусов и фагов.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Жизненный цикл вируса. Типы взаимодействия вируса с клеткой-хозяином. Литический и лизогенный путь инфекции. Разнообразие геномов вирусов. ДНК- и РНК-содержащие вирусы. Типы генетического материала и механизм его репликации у различных вирусов. Происхождение вирусов и их роль в эволюции.</p>	Акт.	4	
5.	<p>Тема 5. Структура генома прокариот.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Структура бактериальной хромосомы. Основные особенности прокариотического генома. Оперонная организация генома. Структурная и регуляторная часть оперона. Структура промотора и терминатора. Полицистронные опероны</p>	Акт.	4	

	Мобильные генетические элементы прокариот: IS-элементы, транспозоны. Механизмы и биологические эффекты их перемещения. Плазмиды. Генетическая изменчивость бактерий.			
6.	<p>Тема 6. Структура генома эукариот.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Особенности генома эукариот. "Избыточность" эукариотического генома. Многокопийность генов, псевдогены, некодирующие последовательности. Сателлитная ДНК. Умеренно повторяющиеся и уникальные последовательности. Компактность генома эукариот. Уровни компактизации ДНК. Роль гистонов и негистоновых белков в структуре хроматина.</p> <p>Структура эукариотических генов. Гены, кодирующие белки. Структура транскриптона. Экзоны и интроны.</p> <p>Регуляторные элементы: промотор, терминатор, энхансеры и сайленсеры. Цис-элементы и транс-факторы. Гистоновые гены. Рибосомные гены. Гены тРНК.</p> <p>Мобильные генетические элементы эукариот транспозоны и ретротранспозоны. Механизмы и биологические эффекты их перемещения.</p> <p>Структура генома человека.</p> <p>ДНК митохондрий и хлоропластов.</p>	Акт.	2	
7.	<p>Тема 7. Транскрипция.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Основные принципы транскрипции. Транскрипция у прокариот. Структура и функции бактериальной РНК-полимеразы. Инициация, элонгация и терминация транскрипции. Особенности транскрипции у эукариот. РНК-полимеразы эукариот.</p>	Акт.	2	

	Регуляция транскрипции у прокариот: индукция и репрессия. Атенуация. Особенности регуляции транскрипции у эукариот. Тотальная регуляция экспрессии генов, роль гистоновых и негистоновых белков. Гетеро- и эухроматин.			
8.	Тема 8. Процессинг РНК. <i>Основные вопросы:</i> Основные стадии процессинга пре-мРНК у эукариот: кэпирование, полиаденилирование, сплайсинг, редактирование. Их значение. Виды сплайсинга: автосплайсинг, сплайсинг с участием мРНК, альтернативный сплайсинг. Процессинг пре-тРНК, пре-рРНК у эукариот. Процессинг РНК у прокариот.	Акт.	2	
9.	Тема 9. Биосинтез белка. <i>Основные вопросы:</i> Генетический код и его свойства. Активация аминокислот. АРС-азы. Структура рибосом у про- и эукариот. Функциональные центры рибосом. Трансляция у прокариот. Инициация, элонгация и терминация трансляции. Белковые факторы трансляции. Особенности трансляции у эукариот. Регуляция трансляции: позитивная и негативная. Дискриминация мРНК, Трансляционная репрессия. Трансляционное сопряжение у прокариот. Маскирование мРНК и тотальная регуляция трансляции у эукариот. Репрограммирование трансляции. Транс-трансляция.	Акт.	4	
10.	Тема 10. Репликация ДНК. <i>Основные вопросы:</i>	Акт.	2	

	<p>Принципы репликации. Общая характеристика белков и ферментов, участвующих в репликации. ДНК-полимеразы, ДНК-праймазы, ДНК-лигазы, ДНК-хеликазы, SSB-белки. Топологические проблемы репликации. Топоизомеразы.</p> <p>Репликация хромосомы <i>E. coli</i>. Белковые факторы репликации. Инициация, элонгация и терминация репликации. Регуляция репликации.</p> <p>Особенности репликации ДНК у эукариот. Проблема концевой недорепликации ДНК. Теория маргинотомии. Теломераза и репликация теломерных участков хромосом эукариот.</p>			
	<b>Итого</b>		<b>26</b>	<b>0</b>

## 5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	<p>Тема 2. Белки.</p> <p><b>Уровни организации организма. Клетка – функциональная и структурная единица живого.</b></p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Белки - сложные биологические полимеры. Структура белковых молекул. Решениен задач.</p>	Акт.	4	
2.	<p>Тема 3. Нуклеиновые кислоты.</p> <p><b>Ткани, их строение и функции.</b></p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Особенности химического состава нуклеиновых кислот. Строение ДНК. Строение, виды и функции РНК. Решениен задач.</p>	Акт.	2	

3.	<p>Тема 4. Структура генома вирусов и фагов.</p> <p><b>Анатомо-физиологические особенности организации опорно-двигательного</b></p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Особенности организации генома вирусов. Разнообразие геномов вирусов. Особенности механизмов репликации генетического материала у вирусов.</p>	Акт.	2	
4.	<p>Тема 5. Структура генома прокариот.</p> <p><b>Строение и функции костной ткани. Скелет.</b></p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Организация генетического материала прокариот. Структура бактериальной хромосомы. Плазмиды.</p>	Акт.	2	
5.	<p>Тема 6. Структура генома эукариот.</p> <p><b>Строение и функции мышечной ткани.</b></p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Компактность генома эукариот. Уровни компактизации ДНК. Роль гистонов и негистоновых белков в структуре хроматина.</p>	Акт.	2	
6.	<p>Тема 7. Транскрипция.</p> <p><b>Морфофункциональная организация нервной ткани. Строение нейрона.</b></p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Трансляция у прокариот. Инициация, элонгация и терминация трансляции. Белковые факторы трансляции. Трансляция у эукариот.</p>	Акт.	4	
7.	<p>Тема 8. Процессинг РНК.</p> <p><b>Морфофункциональная организация ЦНС.</b></p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Процессинг РНК, его этапы. Виды сплайсинга. Решения задач.</p>	Акт.	2	
8.	<p>Тема 9. Биосинтез белка.</p> <p><b>Морфофункциональная организация эндокринной системы.</b></p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Генетический код и его свойства.</p>	Акт.	4	

	Решение задач.			
9.	Тема 10. Репликация ДНК. <b>Общий план строения дыхательной</b> <i>Основные вопросы:</i> Особенности репликации ДНК у эукариот. Решение задач.	Акт./ Интеракт.	4	
	<b>Итого</b>			

### 5. 3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

### 5. 4. Перечень лабораторных работ

(не предусмотрено учебным планом)

### 5. 5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; подготовка к тестовому контролю; подготовка к практическому занятию; написание конспекта; подготовка презентации; подготовка к контрольной работе; подготовка к зачёту с оценкой.

### 6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
1	Тема 1. Предмет, задачи и методы молекулярной биологии. История развития молекулярной биологии Основные вопросы:	написание конспекта; подготовка презентации	9	

	<p>Молекулярная биология наука об особенностях строения и свойств молекул, обеспечивающих существование биологической формы движения материи. Современные теоретические и практические задачи молекулярной биологии. История возникновения и развития молекулярной биологии. Работы по рентгеноструктурному анализу белков. Идентификация ДНК как носителя генетической информации. Исследование процессов самосборки и циклов развития вирусов и фагов; обнаружение явления генетической рекомбинации (ДНК или РНК) у них. Углубление представлений о роли молекулярной биологии в познании живой природы, определения ее как науки.</p> <p>Расцвет молекулярной биологии в 80-е годы XX века: выяснение механизма сплайсинга; открытие рибозимов и аутосплайсинга; изучение мобильных генетических элементов; изучение молекулярной организации мембран; возникновение белковой инженерии и инженерной энзимологии. Методы молекулярной биологии.</p>			
2	<p>Тема 2. Белки.</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>Разнообразие структур и функций белков. Аминокислоты как мономеры белков. Классификация аминокислот. Характеристика пептидной связи.</p> <p>Структурная организация белков. Первичная структура и методы ее определения. Вторичная структура и ее разновидности. Структурная классификация белков.</p> <p>Сверхвторичные структуры, примеры. Домены: структурные и функциональные. Третичная структура белка.</p>	<p>подготовка к практическому занятию; написание конспекта; подготовка презентации</p>	9	

	Формирование третичной структуры в ходе трансляции - фолдинг. Четвертичная структура. Типы связей, стабилизирующих вторичную, сверхвторичную, доменную, третичную и четвертичную структуры.			
3	<p>Тема 3. Нуклеиновые кислоты.</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>Строение и функции нуклеиновых кислот. Разнообразие форм ДНК. Первичная и макромолекулярная ДНК. Разнообразие форм ДНК. Первичная структура ДНК. Макромолекулярное строение ДНК; специфичность нуклеотидного состава. Полиморфизм двойной спирали, разнообразие форм ДНК. Сверхспирализация ДНК.</p> <p>Топоизомеразы. Данные, указывающие на роль ДНК в наследственности. Банки нуклеотидных последовательностей, программа "Геном человека". Геномная дактилоскопия. Генетически детерминированные болезни. Структура хроматина. Репарация ДНК. Программируемая клеточная смерть (апоптоз). Структура и функции РНК. Общие принципы макромолекулярной структуры РНК. Характеристика тРНК, рРНК, мРНК, гяРНК. Малые РНК. РНК как вероятный первичный биополимер; ее значение в эволюции форм жизни на Земле. Полифункциональность РНК. Способность РНК к самовоспроизведению (репликации), обратной транскрипции. Регуляторное значение РНК для репликации и транскрипции ДНК, биосинтеза белков.</p>	подготовка к практическому занятию; написание конспекта; подготовка презентации	9	
4	<p>Тема 4. Структура генома вирусов и фагов.</p> <p>Основные вопросы:</p>	подготовка к практическому занятию;	9	

	Жизненный цикл вируса. Типы взаимодействия вируса с клеткой-хозяином. Литический и лизогенный путь инфекции. Разнообразие геномов вирусов. ДНК- и РНК-содержащие вирусы. Типы генетического материала и механизм его репликации у различных вирусов. Происхождение вирусов и их роль в эволюции.	написание конспекта;		
5	Тема 5. Структура генома прокариот. Основные вопросы: Структура бактериальной хромосомы. Основные особенности прокариотического генома. Оперонная организация генома. Структурная и регуляторная часть оперона. Структура промотора и терминатора. Полицистронные опероны  Мобильные генетические элементы прокариот: IS-элементы, транспозоны. Механизмы и биологические эффекты их перемещения. Плазмиды. Генетическая изменчивость бактерий.	подготовка к практическому занятию; написание конспекта	9	
6	Тема 6. Структура генома эукариот. Основные вопросы: Особенности генома эукариот. "Избыточность" эукариотического генома. Многокопийность генов, псевдогены, некодирующие последовательности. Сателлитная ДНК. Умеренно повторяющиеся и уникальные последовательности. Компактность генома эукариот. Уровни компактизации ДНК. Роль гистонов и негистоновых белков в структуре хроматина.	подготовка к практическому занятию; написание конспекта	9	

	<p>Структура эукариотических генов. Гены, кодирующие белки. Структура транскриптона. Экзоны и интроны.</p> <p>Регуляторные элементы: промотор, терминатор, энхансеры и сайленсеры. Цис-элементы и транс-факторы. Гистоновые гены. Рибосомные гены. Гены тРНК.</p>			
7	<p>Тема 7. Транскрипция.</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>Основные принципы транскрипции. Транскрипция у прокариот. Структура и функции бактериальной РНК-полимеразы. Инициация, элонгация и терминация транскрипции. Особенности транскрипции у эукариот. РНК-полимеразы эукариот.</p> <p>Регуляция транскрипции у прокариот: индукция и репрессия. Аттенюация. Особенности регуляции транскрипции у эукариот. Тотальная регуляция экспрессии генов, роль гистоновых и негистоновых белков. Гетеро- и эухроматин.</p>	<p>подготовка к практическому занятию;</p> <p>подготовка к тестовому контролю;</p> <p>подготовка презентации;</p> <p>написание конспекта</p>	9	
8	<p>Тема 8. Процессинг РНК.</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>Основные стадии процессинга пре-мРНК у эукариот: кэпирование, полиаденилирование, сплайсинг, редактирование. Их значение. Виды сплайсинга: автосплайсинг, сплайсинг с участием мяРНК, альтернативный сплайсинг. Процессинг пре-тРНК, пре-рРНК у эукариот. Процессинг РНК у прокариот.</p>	<p>подготовка к практическому занятию;</p> <p>написание конспекта</p>	9	
9	<p>Тема 9. Биосинтез белка.</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>Генетический код и его свойства. Активация аминокислот. АРС-азы. Структура рибосом у про- и эукариот. Функциональные центры рибосом. Трансляция у прокариот. Инициация, элонгация и терминация трансляции. Белковые факторы трансляции.</p>	<p>подготовка к практическому занятию;</p> <p>написание конспекта;</p> <p>подготовка презентации</p>	10	

	<p>Особенности трансляции у эукариот.          Регуляция трансляции: позитивная и негативная. Дискриминация мРНК,          Трансляционная репрессия. Трансляционное сопряжение у прокариот. Маскирование мРНК и тотальная регуляция трансляции у эукариот.          Репрограммирование трансляции. Транс-трансляция.</p>			
10	<p>Тема 10. Репликация ДНК.          Основные вопросы:          Принципы репликации. Общая характеристика белков и ферментов, участвующих в репликации. ДНК-полимеразы, ДНК-праймазы, ДНК-лигазы, ДНК-хеликазы, SSB-белки.          Топологические проблемы репликации.          Топоизомеразы. Репликация хромосомы <i>E. coli</i>.          Белковые факторы репликации. Инициация, элонгация и терминация репликации.          Регуляция репликации.</p> <p>Особенности репликации ДНК у эукариот.          Проблема концевой недорепликации ДНК.          Теория маргинотомии. Теломераза и репликация теломерных участков хромосом эукариот.</p>	<p>подготовка к практическому занятию;          подготовка к контрольной работе</p>	10	
	<b>Итого</b>		<b>92</b>	

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
<b>ОПК-8</b>		
<b>Знать</b>	методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний, в том числе в предметной области.	практическое задание; презентация

<b>Уметь</b>	проектировать и осуществлять учебно-воспитательный процесс с опорой на знания предметной области, психолого-педагогические знания и научно-обоснованные закономерности организации образовательного процесса.	презентация; практическое задание; контрольная работа; тестовый контроль
<b>Владеть</b>	основными приемами проведения физико-химических измерений; методами описания свойств простых и сложных веществ; использовать химическую терминологию, номенклатуру, символику; проводить простейший учебно-исследовательский эксперимент на основе владения основными приемами техники работ в лаборатории; организовывать и проводить работу с лабораторным оборудованием; навыками постановки и проведения лабораторного эксперимента по биологическим дисциплинам; работы с лабораторным оборудованием; интерпретации полученных результатов; техникой безопасности на рабочем месте; методиками планирования и разработки схемы медико-биологических экспериментов	зачёт с оценкой
<b>ПК-8</b>		
<b>Знать</b>	разработку образовательных программ различных уровней в соответствии с современными методиками и технологиями.	тестовый контроль; контрольная работа
<b>Уметь</b>	формировать средства контроля качества учебно-воспитательного процесса.	практическое задание
<b>Владеть</b>	разработкой плана коррекции образовательного процесса в соответствии с результатами диагностических и мониторинговых мероприятий.	зачёт с оценкой
<b>ПК-1</b>		
<b>Знать</b>	структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).	тестовый контроль; презентация; контрольная работа

<b>Уметь</b>	осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.	практическое задание
<b>Владеть</b>	умением разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.	зачёт с оценкой

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

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность не сформирована	Базовый уровень компетентности	Достаточный уровень компетентности	Высокий уровень компетентности
тестовый контроль	1-59% правильных ответов	60 -69% правильных ответов	70-89% правильных ответов	90-100% правильных ответов
практическое задание	Не выполнена или выполнена с грубыми нарушениями, выводы не соответствуют цели работы.	Работа выполнена позже установленного срока, при защите практической работы имелись существенные замечания.	Работа выполнена, но при защите практической работы имелись несущественные замечания.	Работа выполнена и защищена в срок.
презентация	Материал не структурирован без учета специфики проблемы	Материал слабо структурирован, не связан с ранее изученным, не выделены существенные признаки проблемы.	Материал структурирован, оформлен согласно требованиям, однако есть несущественные недостатки.	Материал структурирован, оформлен согласно требованиям
контрольная работа	Выполнено правильно менее 30% теоретической части, практическая часть или не сделана или выполнена менее 30%	Выполнено не менее 50% теоретической части и практических заданий (или полностью сделано практическое задание)	Выполнено 51 - 80% теор, части, практическое задание сделано полностью с несущественным и замечаниями	Выполнено более 80% теоретической части, практическое задание выполнено без замечаний

зачёт с оценкой	Не раскрыт полностью ни один теор. вопрос, практическое задание не выполнено или выполнено с грубыми ошибками	Теор. вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена. Практическое задание выполнено, но с замечаниями: намечен ход выполнения, однако не полностью раскрыты возможности выполнения.	Теор. вопросы раскрыты. Практическое задание выполнено с несущественным и замечаниями.	Теор. вопросы раскрыты. Практическое задание выполнено без замечаний.
-----------------	---	---	--	---

**7.3. 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**

**7.3.1. Примерные вопросы для тестового контроля**

1. Аминокислотой является :

- 1) глицин
- 2) цистеин
- 3) аргинин
- 4) пролин
- 5) серин

2. В состав белков не входят аминокислоты:

- 1) глутамин
- 2) гамма-аминомасляная кислота
- 3) аргинин
- 4) бета-аланин
- 5) треонин

3. Гидроксигруппу содержат аминокислоты:

- 1) аланин
- 2) серин
- 3)
- 4) метионин
- 5) треонин

4. Препятствует образованию альфа-спирали аминокислотный остаток:

- 1) аланина
- 2) пролина
- 3) серина
- 4) глутамина
- 5) валина

5. Вторичная структура природных белков представлена:

- 1) только альфа-спиралью
- 2) только бета-структурой
- 3) участками аморфными, альфа-спирали, бета-структуры
- 4) участками альфа-спирали и бета-структуры

6. Радикалы аминокислотных остатков полипептидной цепи не участвуют в формировании структур молекулы белка:

- 1) первичной
- 2) вторичной
- 3) третичной
- 4) четвертичной

7. В стабилизации четвертичной структуры не участвует связь:

- 1) ионная
- 2) дисульфидная
- 3) водородная
- 4) гидрофобное взаимодействие

8. Денатурация белков происходит в результате:

- 1) дегградации первичной структуры
- 2) агрегации белковых глобул
- 3) изменений пространственных структур

9. Установите соответствие.

А. Дезоксиаденозинмонофосфат

Б. Дезокситимидинмонофосфат

В. оба

Г. ни один

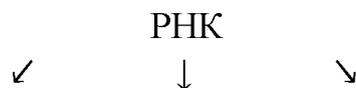
1. Имеет в своем составе рибозу
2. Содержит пуриновое основание
3. Содержит пиримидиновое основание
4. На 5'-конце пентозы имеет остаток фосфорной кислоты

10. При формировании вторичной структуры в нуклеиновых кислотах образуются комплементарные пары:

- |         |                             |
|---------|-----------------------------|
| 1. А::U | А. ДНК                      |
| 2. А::Т | Б. РНК                      |
| 3. G::C | В. Характерно для ДНК и РНК |

### 7.3.2. Примерные практические задания

1.ЗАДАНИЕ. Укажите известные вам виды РНК, составьте графическую схему:



2.ЗАДАНИЕ. Рассчитайте изоэлектрическую точку аминокислот: аланина, лизина и аспарагиновой кислоты

Напишите реакцию образования трипептида, включающего аланин, валин и изолейцин. Назовите трипептид и обозначьте пептидные связи.

Напишите реакцию образования трипептида, включающего серин, глицин и лейцин. Назовите трипептид и обозначьте пептидные связи.

3.ЗАДАНИЕ. Фрагмент одной цепи ДНК, имеющую следующую последовательность нуклеотидов:

А-Т-Т-Ц-Г-А-Ц-Г-Г-Ц-Т-А-Т-А-Г-....

1. Достройте вторую цепочку молекулы ДНК, объясните, каким свойством ДНК вы при этом руководствовались?

2. Определить ее длину, если один нуклеотид составляет 0,34 нм. по длине цепи ДНК.

3. Сколько водородных связей в данном фрагменте ДНК?

4.ЗАДАНИЕ. 1. Рассмотреть препараты хромосом: хромосомные наборы представителей различных систематических групп. Сделать вывод.

2. Выполнить рисунок, используя схемы строения хромосомы, обозначить центромеру, вторичную перетяжку, спутник, матрикс, пелликулу, хроматиды.

3. Заполнить таблицу:

Типы хромосом

Рисунок

5.ЗАДАНИЕ. 1. Изучить строение хромосом, используя микрофотографии.

2. Рассмотреть схему «Уровни упаковки ДНК в хромосоме», выполнить рисунок.

3. Используя схему и электронно-микроскопическую фотографию, изучить строение ядрышка в ядре клетки, выполнить рисунок, обозначить кариотеку, ядерную ламину, ядрышковые организаторы

хромосом, концы хромосом, связанные с ядерной ламиной.

6.ЗАДАНИЕ. В молекуле ДНК тимидиловый нуклеотид (Т) составляет 16% от общего количества нуклеотидов. Определите количество (в процентах) каждого из остальных видов нуклеотидов.

7.ЗАДАНИЕ. Фрагмент молекулы ДНК состоит из 3000 нуклеотидов, из них цитидиловых нуклеотидов 650. Определите длину данного фрагмента и количество адениловых, тимидиловых и гуаниловых нуклеотидов.

8.ЗАДАНИЕ. Длина участка молекулы ДНК составляет 272 нм, адениловых нуклеотидов в молекуле 31%. Определить молекулярную массу молекулы, процентное содержание других нуклеотидов.

9.ЗАДАНИЕ. Молекула ДНК состоит из 3500 нуклеотидов. Определите число полных спиральных витков в данной молекуле.

10.ЗАДАНИЕ. Химический анализ показал, что 28% от общего числа нуклеотидов данной и-РНК приходится на адениловые, 6% - на гуаниловые, 40% - на уридилловые нуклеотиды. Каков должен быть нуклеотидный состав соответствующего участка одной цепи гена, информация с которого «переписана» на данную и-РНК.

### 7.3.3. Примерные темы для составления презентации

1. Генетический код. Основные характеристики.
2. Регуляция биосинтеза белка у прокариот.
3. Регуляция биосинтеза белка у эукариот
4. Основные отличия структуры геномов про- и эукариот.
5. Строение рибосом, характеристика функциональных центров.
6. Авторепродукция ДНК.
7. Уровни укомплектации хроматина.
8. Биосинтез белка.
9. Биологическая роль белков.
10. Уровни структурной организации характерные для белковых молекул.

### 7.3.4. Примерные задания для контрольной работы

- 1.1. Биологическая роль белков.
2. Приведите основные особенности пептидной связи.
3. Какие уровни структурной организации характерны для белковых молекул?
4. Какие методы используются для изучения структурной организации белков?

- 2.1. Какие связи участвуют в стабилизации первичной, вторичной, третичной и четвертичной структуры белков?
2. Приведите основные особенности альфа-спирали и бета-структуры.
3. Какими кислотно-основными свойствами обладают растворы белков?
4. Что такое денатурация? Под воздействием каких факторов происходит денатурация белка?

- 3.1. На каких принципах базируется классификация белков?
2. На чем основано разделение белков на простые и сложные? Приведите классификацию сложных белков.
3. Какие методы используются для выделения, разделения белков и очистки белковых препаратов?
4. Приведите примеры структурной организации отдельных белков.
- 4.1. Строение рибосом, характеристика функциональных центров.
2. Биосинтез белка: активация аминокислот. Характеристика аминоацил-тРНК-синтетаз.
3. Напишите случайную последовательность ДНК длиной 30 нуклеотидов. Считая, что ее направление 5' - 3', определите для нее последовательность комплементарной цепи (в направлении 5' - 3'). Пользуясь таблицей генетического кода, определите 6 последовательностей аминокислот, которые могли бы синтезироваться с обеих цепей во всех трех рамках считывания.
- 5.1. Инициация трансляции в прокариотических клетках.
2. Элонгация трансляции у прокариот.
3. Терминация трансляции в прокариотических клетках.
4. Характеристика этапов трансляции в эукариотических клетках.
- 6.1. Регуляция биосинтеза белка у эукариот.
2. В чем состоят основные отличия структуры геномов про- и эукариот?
3. Какие ДНК-содержащие вирусы и фаги вам известны?
4. Какие виды подвижных генетических элементов вы знаете и каковы характерные особенности их строения?
- 7.1. Приведите схему строения оперонов бактерий и объясните функции их основных элементов.
2. Перечислите основные этапы процессинга РНК у эукариот.
3. Что представляют собой аутосплайсинг и альтернативный сплайсинг?
4. Представьте в виде схемы цикл развития ВИЧ. К какой группе вирусов он относится. Каковы перспективы борьбы со СПИДом?

8.1. Что такое репликон?

2. За счет чего укорачиваются хромосомы эукариот при каждой последующей репликации?

3. Каковы отличия инициации транскрипции у эукариот от таковой у прокариот?

4. Будет ли

синтезироваться Р-галактозидаза при индукции лактозой в следующих случаях: а) в операторном участке произошла мутация, препятствующая связыванию с ним белка LacI; б) в белке LacI произошла мутация, препятствующая связыванию лактозы; в) в белке LacI произошла мутация, препятствующая олигомеризации? Будет ли в этих бета-галактозидаза синтезироваться без индукции лактозой?

9. Задача 1.

Участок ДНК содержит последовательно расположенные нуклеотиды ААГТГТГАЦТГА. Укажите аминокислотный состав белковой цепи, кодируемой этим участком ДНК.

Задача 2.

В молекуле белка следующая последовательность аминокислот: тре-лей-тир-лиз-сер-гли. Постройте участок и-РНК, на котором закодирован этот белок.

Задача 3.

Начальная часть молекулы белка имеет следующую структуру: цис - фен - тир. Какие т-РНК (с какими антикодонами) могут участвовать в синтезе этого белка?

10. Задача 1.

В белке содержится 64 аминокислоты. Сколько нуклеотидов будет в цепи гена, кодирующей этот белок, и сколько - в соответствующем фрагменте молекулы ДНК?

Задача 2.

В кодирующей цепи гена содержится 600 нуклеотидов. Сколько аминокислот содержится в молекуле белка, информация о которой закодирована в этом гене, если в конце гена имеются два стоп - триплета?

Задача 3.

В белке содержится 50 аминокислот. Сколько нуклеотидов содержится в кодирующей цепи гена, если три «знака препинания» стоят в конце гена?

### 7.3.5. Вопросы к зачёту с оценкой

1. Общая характеристика нуклеиновых кислот

2. Структурные компоненты нуклеиновых кислот: структуры пиримидиновых и пуриновых Структурные компоненты нуклеиновых кислот: нуклеотиды, циклические нуклеотиды

- 3.Первичная структура ДНК, РНК
- 4.Правила Чаргаффа, выводы из правил Чаргаффа
- 5.Вторичная структура ДНК
- 6.Третичная структура ДНК
- 7.Виды РНК, характеристика и-РНК, т-РНК
- 8.Виды РНК, характеристика р-РНК, гя-РНК, мя-РНК
- 9.Общая характеристика процесса репликация, полуконсервативный механизм репликации
- 10.Инициация репликации у прокариот
- 11.Элонгация репликации у прокариот
- 12.Терминация репликации у прокариот
- 13.Репликация ДНК в клетках эукариот
- 14.Репликация теломерных отделов: проблема концевой недорепликации
- 15.Удлинение теломер с помощью теломеразы, механизм действия теломеразы
  
- 16.Метафазные хромосомы, структура теломер
- 17.Функции теломерных участков хромосомы
- 18.Распространение теломеразы в клетках и тканях
- 19.Биосинтез белков. Характеристика белоксинтезирующей системы
- 20.Транскрипция. Общая характеристика и схемы
- 21.Характеристика РНК-полимераз эукариот; компоненты транскрипции
- 22.Инициация и элонгация транскрипции
- 23.Терминация транскрипции. Модификация РНК: фрагментация длинноцепочечных предшественников
- 24.Кэпирование РНК
- 25.Полиаденилирование РНК. Сплайсинг
- 26.Общая характеристика биосинтеза белков. Трансляция. Генетический код
- 27.Основные черты генетического кода
- 28.Рибосомы эукариот и прокариот
- 29.РНК-связывающие участки рибосом. Функции рибосом
- 30.Активирование и отбор аминокислот
- 31.Инициация трансляции у прокариот
- 32.Инициация трансляции у эукариот
- 33.Элонгация трансляции, терминация
- 34.Компартментализация трансляции у эукариот
- 35.Посттрансляционная модификация белков
- 36.Какие связи участвуют в стабилизации первичной, вторичной, третичной и четвертичной структуры белков?
- 37.В чем состоят основные отличия структуры геномов про- и эукариот?
- 38.Какие ДНК-содержащие вирусы и фаги вам известны?

- 39.Какие виды подвижных генетических элементов вы знаете и каковы характерные особенности их строения?
- 40.Назовите известные вам виды регуляторных последовательностей эукариотических геномов
- 41.Энергетические затраты на биосинтез белка. Роль GTP в процессе трансляции. Эффективность и точность белкового синтеза.
- 42.Генетический код. Основные характеристики.
- 43.Приведите схему строения оперонов бактерий и объясните функции их основных элементов.
- 44.Структура генома вирусов и фагов: типы взаимодействия вируса с клеткой-хозяином, происхождение вирусов и их роль в эволюции.
- 45.Особенности генома прокариот оперонная организация прокариотического генома.
- 46.Мобильные генетические элементы прокариот плазмиды
- 47.Особенности генома эукариот, последовательности нуклеотидов эукариотического генома.
- 48.Компактность генома эукариот: уровни компактизации днк, роль гистонов.
- 49.Структура эукариотических генов: гены, кодирующие рРНК, тРНК.
- 50.Геном митохондрий и хлоропластов.
- 51.Принципы транскрипции. Транскрипция у прокариот.
- 52.Принципы транскрипции. Транскрипция у эукариот.
- 53.Уровни регуляции биосинтеза белка. Регуляция трансляции у про- и эукариот.
- 54.Молекулярные механизмы репликации ДНК эукариот.
- 55.Принципы репликации. Общая характеристика белков и ферментов, участвующих в репликации ДНК.

**7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

**7.4.1. Оценивание тестового контроля**

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Правильность ответов	не менее 60% тестовых заданий	не менее 73% тестовых заданий	не менее 86% тестовых заданий

**7.4.2. Оценивание практического задания**

Критерий	Уровни формирования компетенций
----------	---------------------------------

оценивания	Базовый	Достаточный	Высокий
Знание теоретического материала по предложенной проблеме	Теоретический материал усвоен	Теоретический материал усвоен и осмыслен	Теоретический материал усвоен и осмыслен, может быть применен в различных ситуациях по необходимости
Овладение приемами работы	Студент может применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но необходима помощь преподавателя	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но возможно не более 2 замечаний	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи
Самостоятельность	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 3 замечаний	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 2 замечаний	Задание выполнено полностью самостоятельно

### 7.4.3. Оценивание презентации

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Раскрытие темы учебной дисциплины	Тема раскрыта частично: не более 3 замечаний	Тема раскрыта частично: не более 2 замечаний	Тема раскрыта
Подача материала (наличие, достаточность и обоснованность графического оформления: схем, рисунков, диаграмм, фотографий)	Подача материала соответствует указанным параметрам частично, не более 3 замечаний	Подача материала соответствует указанным параметрам частично, не более 2 замечаний	Подача материала полностью соответствует указанным параметрам
Оформление презентации (соответствие дизайна всей презентации поставленной цели; единство стиля включаемых в презентацию рисунков; обоснованное использование анимационных эффектов)	Презентация оформлена с замечаниями по параметру или параметрам: не более 3 замечаний	Презентация оформлена с замечаниями по параметру или параметрам: не более 2 замечаний	Презентация оформлена без замечаний

### 7.4.4. Оценивание выполнения контрольной работы

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий

Полнота и правильность ответа	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Степень осознанности, понимания изученного	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Языковое оформление ответа	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
Соблюдение требований к оформлению	Не более 4 замечаний	Не более 3 замечаний	Правильное оформление ссылок на используемую литературу; грамотность и культура изложения; владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; соблюдение требований к объему реферата
Грамотность	Не более 4 замечаний	Не более 3 замечаний	Отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; литературный стиль

#### 7.4.5. Оценивание зачета с оценкой

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины
Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены

Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы

### 7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Молекулярная биология» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает зачёт с оценкой. Зачет выставляется во время последнего практического занятия при условии выполнения менее 60% учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Во всех остальных случаях зачет сдается обучающимися в даты, назначенные преподавателем в период соответствующий промежуточной аттестации.

#### *Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента*

Уровни формирования компетенции	Оценка по четырехбалльной шкале
	для зачёта с оценкой
Высокий	отлично
Достаточный	хорошо
Базовый	удовлетворительно
Компетенция не сформирована	неудовлетворительно

### 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### Основная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
-------	----------------------------	--	-----------------

1.	Абрамов, С. Н. Практикум по цитологии : учебное пособие / С. Н. Абрамов, С. В. Любина. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2017. — 115 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/96816">https://e.lanbook.com/book/96816</a> (дата обращения: 08.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/96816">https://e.lanbook.com/book/96816</a>
2.	Архипова, Т. В. Руководство к практическим занятиям по цитологии : учебно-методическое пособие / Т. В. Архипова, В. С. Коницев, Н. С. Стволинская. — Москва : Прометей, 2016. — 56 с. — ISBN 978-5-9907123-1-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/78144">https://e.lanbook.com/book/78144</a> (дата обращения: 30.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебно-методические пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/78144">https://e.lanbook.com/book/78144</a>
3.	Субботина, Т. Н. Молекулярная биология и геноинженерия: учебное пособие / Т. Н. Субботина, П. А. Николаева, А. Е. Харсекина. — Красноярск: СФУ, 2018. — 60 с. — ISBN 978-5-7638-3857-2.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/157528">https://e.lanbook.com/book/157528</a>
4.	Луковникова, Л. Б. Молекулярная биология: учебное пособие / Л. Б. Луковникова. — Нижний Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2017. — 10 с.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/153182">https://e.lanbook.com/book/153182</a>
5.	Практикум по молекулярной генетике и биоинженерии: учебно-методическое пособие / составители М. Ю. Сыромятников [и др.]. — Воронеж: ВГУ, 2016. — 55 с.	учебно-методическое пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/165370">https://e.lanbook.com/book/165370</a>
6.	Иванищев В.В. Основы генетики: Соответствует ФГОС ВО / В. В. Иванищев ; рец.: А. Д. Болохов, Т. И. Субботина. - М.: Риор; М.ИНФРА-М, 2018. - 208 с.	учебник	10

### Дополнительная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод. пособие, др.)	Кол-во в библи.
-------	----------------------------	---	-----------------

1.	Газимагомедова, И. К. Цитология: методические рекомендации / И. К. Газимагомедова. — Махачкала: ДГУ, 2019. — 43 с.	методические рекомендации	<a href="https://e.lanbook.com/book/158391">https://e.lanbook.com/book/158391</a>
2.	Учебное пособие к практическим занятиям по генетике: учебное пособие / составители А. Г. Мустафин [и др.]. — Москва: РНИМУ им. Н.И. Пирогова, 2018 — Часть 3 — 2018. — 80 с. — ISBN 978-5-88458-396-2.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/175253">https://e.lanbook.com/book/175253</a>
3.	Васильева, Е. Е. Генетика человека с основами медицинской генетики. Пособие по решению задач : учебное пособие / Е. Е. Васильева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 92 с. — ISBN 978-5-8114-4280-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/118612">https://e.lanbook.com/book/118612</a> (дата обращения: 27.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/118612">https://e.lanbook.com/book/118612</a> 2
4.	Кургуз, Р. В. Генетика человека с основами медицинской генетики : учебное пособие / Р. В. Кургуз, Н. В. Киселева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-5656-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/143706">https://e.lanbook.com/book/143706</a> (дата обращения: 27.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/143706">https://e.lanbook.com/book/143706</a> 6

### 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>, <http://www.google.com>
- 2.Федеральный образовательный портал [www.edu.ru](http://www.edu.ru).
- 3.Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>
- 4.Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.
- 5.Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека» <http://franco.crimealib.ru/>
- 6.Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>

7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ)  
<http://elibrary.ru/defaultx.asp>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

### **Общие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров**

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы.

Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; подготовка к тестовому контролю; подготовка к практическому занятию; написание конспекта; подготовка презентации; подготовка к контрольной работе; подготовка к зачёту с оценкой.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы бакалавра, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам - залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов.

Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к зачету.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) выполнять все определенные программой виды работ;
- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому бакалавру;
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение практических заданий;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет следующим:

- 1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;
- 2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;
- 3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;
- 4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

### **Работа с базовым конспектом**

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-визуализации.

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

### **Написание конспекта**

Конспект (от лат. conspectus — обзор, изложение) — 1) письменный текст, систематически, кратко, логично и связно передающий содержание основного источника информации (статьи, книги, лекции и др.); 2) синтезирующая форма записи, которая может включать в себя план источника информации, выписки из него и его тезисы.

Виды конспектов:

- плановый конспект (план-конспект) — конспект на основе сформированного плана, состоящего из определенного количества пунктов (с заголовками) и подпунктов, соответствующих определенным частям источника информации;
- текстуальный конспект — подробная форма изложения, основанная на выписках из текста-источника и его цитировании (с логическими связями);
- произвольный конспект — конспект, включающий несколько способов работы над материалом (выписки, цитирование, план и др.);
- схематический конспект (контекст-схема) — конспект на основе плана, составленного из пунктов в виде вопросов, на которые нужно дать ответ;
- тематический конспект — разработка и освещение в конспективной форме определенного вопроса, темы;

- опорный конспект (введен В. Ф. Шаталовым) — конспект, в котором содержание источника информации закодировано с помощью графических символов, рисунков, цифр, ключевых слов и др.;
- сводный конспект — обработка нескольких текстов с целью их сопоставления, сравнения и сведения к единой конструкции;
- выборочный конспект — выбор из текста информации на определенную тему.

Формы конспектирования:

- план (простой, сложный) — форма конспектирования, которая включает анализ структуры текста, обобщение, выделение логики развития событий и их сути;
- выписки — простейшая форма конспектирования, почти дословно воспроизводящая текст;
- тезисы — форма конспектирования, которая представляет собой выводы, сделанные на основе прочитанного. Выделяют простые и осложненные тезисы (кроме основных положений, включают также второстепенные);
- цитирование — дословная выписка, которая используется, когда передать мысль автора своими словами невозможно.

Выполнение задания:

- 1) определить цель составления конспекта;
- 2) записать название текста или его части;
- 3) записать выходные данные текста (автор, место и год издания);
- 4) выделить при первичном чтении основные смысловые части текста;
- 5) выделить основные положения текста;
- 6) выделить понятия, термины, которые требуют разъяснений;
- 7) последовательно и кратко изложить своими словами существенные положения изучаемого материала;
- 8) включить в запись выводы по основным положениям, конкретным фактам и примерам (без подробного описания);
- 9) использовать приемы наглядного отражения содержания (абзацы «ступеньками», различные способы подчеркивания, ручки разного цвета);
- 10) соблюдать правила цитирования (цитата должна быть заключена в кавычки, дана ссылка на ее источник, указана страница).

Планируемые результаты самостоятельной работы:

- способность студентов анализировать результаты научных исследований и применять их при решении конкретных образовательных и исследовательских задач;
- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

## Подготовка презентации

### Требования к оформлению презентации

Презентация должна содержать не более 15 слайдов, раскрывающих тему доклада.

Первый слайд – титульный, на котором должны быть представлены: название темы доклада; фамилия, имя, отчество, учебная группа авторов доклада и год создания.

В оформлении презентаций должны быть соблюдены дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, читаемость текстов (начертание, цвет, размер шрифтов) и другие требования, приведенные ниже.

### Представление информации

**Содержание информации:** Используйте короткие слова и предложения. Минимизируйте количество предлогов, наречий, прилагательных. Заголовки должны привлекать внимание аудитории

**Расположение информации на странице:** Предпочтительно горизонтальное расположение информации. Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана. Если на слайде имеется графическое изображение, подпись должна располагаться под ним

**Шрифты:** Шрифты: Кегль для заголовков – не менее 24, для информации – не менее 22. Шрифты без засечек и строчные буквы читаются с большого расстояния легче, чем шрифты с засечками и прописные буквы.

Не рекомендуется смешивать разные типы шрифтов в одной презентации. Для выделения информации используют различные начертания: жирный, курсив

**Способы выделения информации:** Способы выделения наиболее важных фактов: рамки; границы, заливка; штриховка, стрелки; рисунки, диаграммы, схемы

**Объем информации:** При определении объема необходимо учитывать, что человеку трудно одновременно запомнить более трех фактов, выводов, определений.

Наибольшая эффективность презентации достигается, когда ключевые пункты отображаются по одному на каждом отдельном слайде или выводятся на слайд поэтапно

**Виды слайдов:** Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов: с текстом; с таблицами; с диаграммами.

### Оформление слайдов.

**Стиль:** Соблюдайте единый стиль оформления, не отвлекающий от самой презентации. Вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текстом, иллюстрациями)

**Фон:** Для фона предпочтительны холодные тона

**Использование цвета:** На одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовка, один для текста. Для фона и текста используйте контрастные цвета.

**Анимационные эффекты:** Используйте возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде. Не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами, они не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде

### **Подготовка к практическому занятию**

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.

Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии.

Следовательно, работа на практическом занятии направлена не только на познание студентом конкретных явлений внешнего мира, но и на изменение самого себя.

Второй результат очень важен, поскольку он обеспечивает формирование таких общекультурных компетенций, как способность к самоорганизации и самообразованию, способность использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности студента. процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются.

В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте.

Объём заданий рассчитан максимально на 1-2 часа в неделю.

### **Подготовка к тестовому контролю**

Основное достоинство тестовой формы контроля – это простота и скорость, с которой осуществляется первая оценка уровня обученности по конкретной теме, позволяющая, к тому же, реально оценить готовность к итоговому контролю в иных формах и, в случае необходимости, откорректировать те или иные элементы темы.

#### Подготовка к тестированию

1. Уточните объем материала (отдельная тема, ряд тем, раздел курса, объем всего курса), по которому проводится тестирование.
2. Прочтите материалы лекций, учебных пособий.
3. Обратите внимание на характер заданий, предлагаемых на практических занятиях.
4. Составьте логическую картину материала, выносимого на тестирование (для продуктивной работы по подготовке к тестированию необходимо представлять весь подготовленный материал как систему, понимать закономерности, взаимосвязи в рамках этой системы).

#### Подготовка к зачёту с оценкой

Зачет с оценкой является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. В случае проведения дифференцированного зачета студент получает баллы, отражающие уровень его знаний, но они не указываются в зачетной книжке: в нее вписывается только слово «зачет».

Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра, а не за несколько дней до его проведения.

Подготовка включает следующие действия. Прежде всего нужно перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра. Затем надо соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуются делать краткие записи. Речь идет не о шпаргалке, а о формировании в сознании четкой логической схемы ответа на вопрос. Накануне зачета необходимо повторить ответы, не заглядывая в записи. Время на подготовку к зачету по нормативам университета составляет не менее 4 часов.

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))**

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:  
 оформление письменных работ выполняется с использованием текстового редактора;  
 демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;  
 использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

Do PDF Ссылка: <http://www.dopdf.com/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>попо

Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка: <https://imagemagick.org/script/index.php>

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальна электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

-компьютерный класс и доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки) (должен быть приложен график занятости компьютерного класса);

- проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы
- раздаточный материал для проведения групповой работы;
- методические материалы к практическим лекции (рукопись, электронная версия), дидактический материал для студентов (тестовые задания, мультимедийные презентации);

### **13. Особенности организации обучения по дисциплине обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;
- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи чeskих занятий, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет и экзамен, проводимый в письменной форме, – не более чем на 90 мин., проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин., – продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 мин.

### **14. Виды занятий, проводимых в форме практической подготовки**

(не предусмотрено при изучении дисциплины)