

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет агрономии и экологии  
Генетики, селекции и семеноводства



УТВЕРЖДЕНО  
Декан  
Макаренко А.А.  
протокол от 28.04.2025 № 19

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ГЕНЕТИКИ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки: Селекция и генетика сельскохозяйственных культур

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 4 года

Объем:  
в зачетных единицах: 3 з.е.  
в академических часах: 108 ак.ч.



**Разработчики:**

Доцент, кафедра генетики, селекции и семеноводства  
Казакова В.В.

Доцент, кафедра генетики, селекции и семеноводства  
Самелик Е.Г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, утвержденного приказом Минобрнауки от 26.07.2017 № 699, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Агроном", утвержден приказом Минтруда России от 20.09.2021 № 644н.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1		Председатель методической комиссии/совет а	Бойко Е.С.	Согласовано	24.04.2025, № 14
2		Руководитель образовательной программы	Казакова В.В.	Согласовано	28.04.2025, № 19

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - заложить основы понимания закономерностей наследственности и механизма работы генетического аппарата, получить знания об основах структуры и механизме функционирования генетического аппарата, осознать его центральную роль в управлении всеми основными функциями клетки и организма..

Задачи изучения дисциплины:

- подробное рассмотрение молекулярных механизмов, обеспечивающих процессы хранения, умножения и функционирования генетического аппарата клетки (субклеточные структуры, включая генетический материал в форме сложно организованных цепей ДНК, имеют общую модель построения, идеальным образом подходящую для выполнения ДНК специфических функций);;
- формирование у учащихся понятия общности молекулярных процессов, обеспечивающих постоянство количественного и качественного состава наследственного материала, а также ее уникальность для каждого организма; ;
- использование самых современных данных при изучении молекулярно-биологических и молекулярно-генетических аспектов строения и функционирования субклеточных, клеточных и организменных систем животных;;
- Сформировать активный исследовательский подход к проблемам современной генетики и экологии;
- освоить основные навыки для применения усвоенных знаний и полученных умений в самостоятельной научно-исследовательской работе в лабораториях.;
- Познакомиться с ключевыми открытиями и достижениями в области структуры и функции ДНК, заложившими фундамент для последующих открытий и создания новых биотехнологий..

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ПК-П14 Способен выполнять молекулярно-генетический анализ биологического материала сельскохозяйственных растений

ПК-П14.1 Знать методики молекулярно-генетического анализа растительного материала

*Знать:*

ПК-П14.1/Зн1 Знает методики молекулярно-генетического анализа растительного материала

*Уметь:*

ПК-П14.1/Ум1 Уметь использовать методики молекулярно-генетического анализа растительного материала

*Владеть:*

ПК-П14.1/Нв1 Владеет навыками использования методики молекулярно-генетического анализа растительного материала

ПК-П14.2 Уметь подготовить средства измерений, испытательного и вспомогательного оборудования, реактивов и расходных материалов к выполнению молекулярно-генетического анализа растительного материала

*Знать:*

ПК-П14.2/Зн1 Знает методики подготовки средств измерений, испытательного и вспомогательного оборудования, реактивов и расходных материалов к выполнению молекулярно-генетического анализа растительного материала

*Уметь:*

ПК-П14.2/Ум1 Умеет подготовить средства из-мерений, испытательного и вспо-могательного оборудования, реак-тивов и расходных материалов к выполнению молекулярно-генетического анализа раститель-ного материала

*Владеть:*

ПК-П14.2/Нв1 Владеет навыками подготовки средств из-мерений, испытательного и вспо-могательного оборудования, реак-тивов и расходных материалов к выполнению молекулярно-генетического анализа раститель-ного материала

ПК-П14.3 Проводить выделение нуклеино-вых кислот и учет продуктов ам-плификации из исследуемого рас-тительного материала

*Знать:*

ПК-П14.3/Зн1 Знает правила выделения нуклеино-вых кислот и учета продуктов ам-плификации из исследуемого рас-тительного материала

*Уметь:*

ПК-П14.3/Ум1 Умеет проводить выделение нуклеино-вых кислот и учет продуктов ам-плификации из исследуемого рас-тительного материала

*Владеть:*

ПК-П14.3/Нв1 Владеет навыками выделения нуклеино-вых кислот и учета продуктов ам-плификации из исследуемого рас-тительного материала

ПК-П14.4 Уметь проводить полимеразную цепную реакцию (пцр)

*Знать:*

ПК-П14.4/Зн1 Знает методику полимеразной цепной реакции (пцр)

*Уметь:*

ПК-П14.4/Ум1 Умеет проводить полимеразную цепную реакцию (пцр)

*Владеть:*

ПК-П14.4/Нв1 Владеет навыками проведения полимеразной цепной реакции (пцр)

ПК-П14.5 Уметь оформить технические за-писи и отчет и оценить результа-ты молекулярно-генетического анализа растительного материала

*Знать:*

ПК-П14.5/Зн1 Знает технические за-писи и отчет и оценку результатов молекулярно-генетического анализа растительного материала

*Уметь:*

ПК-П14.5/Ум1 Уметь оформить технические за-писи и отчет и оценить результа-ты молекулярно-генетического анализа растительного материала

*Владеть:*

ПК-П14.5/Нв1 Владеет навыками оформления технических за-писей и отчета и оценки результатов молекулярно-генетического анализа растительного материала

### **3. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина (модуль) «Основы молекулярной генетики» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 8.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

### **4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы**

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Восьмой семестр	108	3	51	1		24	26	57	Зачет
Всего	108	3	51	1		24	26	57	

## 5. Содержание дисциплины (модуля)

### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
<b>Раздел 1. Предмет генетики. Истоки генетики. Основные разделы генетики и их взаимосвязь.</b>	<b>9</b>			<b>2</b>	<b>7</b>	ПК-П14.1
Тема 1.1. Понятия: ген, генотип, фенотип, мутации. Место генетики среди биологических наук. Истоки генетики.	4			1	3	
Тема 1.2. История развития молекулярной генетики. Роль микроорганизмов в становлении молекулярной генетики. Молекулярная генетика как развитие идей классической генетики.	5			1	4	
<b>Раздел 2. Основные генетические теории и их роль в развитии и становлении генетики.</b>	<b>27</b>		<b>6</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	ПК-П14.1 ПК-П14.2
Тема 2.1. Основные понятия генетики. Сущность наследственности и изменчивости. Ген как единица наследственности.	9		2	2	5	

Тема 2.2. Хромосомная теория наследственности Т. Моргана. Генетика пола и сцепленное с полом наследование.	9		2	2	5	
Тема 2.3. Врожденные ошибки метаболизма человека. Опыты Дж. Бидла и Б. Эфррусси по пересадки имагинальных дисков у дрозофила. Генетический контроль синтеза бурого глазного пигмента у дрозофилы. Биохимические мутации у нейроспоры.	9		2	2	5	
<b>Раздел 3. Молекулярные основы наследственности. Молекулярная организация генетического материала. Структура и функционирование хромосом.</b>	<b>18</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	ПК-П14.1 ПК-П14.2
Тема 3.1. Общие свойства генетического кода. Изучение кода в системах <i>in vivo</i> . Изучение кода в бесклеточных системах. Генетический словарь.	9		2	2	5	
Тема 3.2. Общие представления о маточном синтезе. Предполагаемые схемы репликации ДНК. Доказательства полуконсервативного механизма репликации ДНК в клетках бактерии и эукариот. Синтез ДНК в системе <i>in vitro</i> .	9		2	2	5	
<b>Раздел 4. Структура гена и уровни регуляции генной активности. Сущность и механизм реализации генетического кода. Основы эпигенетики.</b>	<b>18</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	ПК-П14.2 ПК-П14.3
Тема 4.1. Рестрикция и модификация ДНК на примере бактериофага. Системы рестрикции и модификации первого, второго и третьего типа. Биологические функции метилирования ДНК у про- и эукариот.	9		2	2	5	

Тема 4.2. Выделение плазмидной и хромосомной ДНК. Электрофоретический анализ ДНК. Рестрикция полученной ДНК с помощью рестриктаз Hpa1 и Msp1.	9		2	2	5	
<b>Раздел 5. Молекулярные механизмы реализации наследственной информации и обеспечения ее сохранности. Гены-мутаторы. Молекулярная репарация ДНК и ее роль в эволюции.</b>	<b>25</b>		<b>6</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	ПК-П14.3
Тема 5.1. Рекомбинация	9		2	2	5	
Тема 5.2. Транскрипция	9		2	2	5	
Тема 5.3. Трансформация плазмидной ДНК с регулируемым промотером в клетки E. coli. Индукция транскрипции гена с помощью IPTG в клетках E. coli	7		2	2	3	
<b>Раздел 6. Базовые механизмы реализации информации. Биосинтез РНК и регуляция активности гена. Модификация и созревание информационной РНК. Эволюционное значение этих процессов.</b>	<b>10</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	ПК-П14.4 ПК-П14.5
Тема 6.1. Трансляция	5		2	2	1	
Тема 6.2. Генетическая инженерия растений	5		2	2	1	
<b>Раздел 7. Промежуточная аттестация</b>	<b>1</b>	<b>1</b>				ПК-П14.1 ПК-П14.2
Тема 7.1. Зачет	1	1				ПК-П14.3 ПК-П14.4 ПК-П14.5
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>1</b>	<b>24</b>	<b>26</b>	<b>57</b>	

## 5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

**Раздел 1. Предмет генетики. Истоки генетики. Основные разделы генетики и их взаимосвязь.**

*(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 7ч.)*

**Тема 1.1. Понятия: ген, генотип, фенотип, мутации. Место генетики среди биологических наук. Истоки генетики.**

*(Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*



Понятия: ген, генотип, фенотип, мутации. Место генетики среди биологических наук. Истоки генетики. Роль отечественных ученых в развитии генетики и селекции (Н. И. Вавилов, А. С. Серебровский, Н. К. Кольцов, Ю. А. Филипченко, С. С. Четвериков и др.). Место генетики среди биологических наук. Значение генетики для решения задач селекции, медицины, биотехнологии, экологии.

*Тема 1.2. История развития молекулярной генетики. Роль микроорганизмов в становлении молекулярной генетики. Молекулярная генетика как развитие идей классической генетики. (Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

История развития молекулярной генетики. Роль микроорганизмов в становлении молекулярной генетики. Молекулярная генетика как развитие идей классической генетики.

**Раздел 2. Основные генетические теории и их роль в развитии и становлении генетики. (Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 15ч.)**

*Тема 2.1. Основные понятия генетики. Сущность наследственности и изменчивости. Ген как единица наследственности.*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)*

Основные понятия генетики. Сущность наследственности и изменчивости. Ген как единица наследственности. Хромосомы — носители наследственности. Аллели как формы существования генов. Гомологичные хромосомы и их распределение при делении клетки. Клеточный цикл. Механизм митоза и мейоза как материальной основы комбинаторной изменчивости. Генетика полового размножения. Формы взаимоотношений аллелей.

*Тема 2.2. Хромосомная теория наследственности Т. Моргана. Генетика пола и сцепленное с полом наследование.*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)*

Хромосомная теория наследственности Т. Моргана. Генетика пола и сцепленное с полом наследование. Типы определения пола. Основные положения хромосомной теории наследственности по Т. Моргану. Сущность и механизм конъюгации хромосом в мейозе. Генетическая сущность мейоза. Кроссинговер, его механизм и биологическая роль. Построение генетических карт животных и растений. Цитоплазматическая наследственность, роль митохондрий.

*Тема 2.3. Врожденные ошибки метаболизма человека. Опыты Дж. Бидла и Б. Эфррусси по пересадки*

*имагинальных дисков у дрозофила. Генетический контроль синтеза бурого глазного пигмента у дрозофилы. Биохимические мутации у нейроспоры.*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)*

Врожденные ошибки метаболизма человека. Опыты Дж. Бидла и Б. Эфррусси по пересадки иминальных дисков у дрозофила. Генетический контроль синтеза бурого глазного пигмента у дрозофилы. Биохимические мутации у нейроспоры.

**Раздел 3. Молекулярные основы наследственности. Молекулярная организация генетического материала. Структура и функционирование хромосом.**

**(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)**

*Тема 3.1. Общие свойства генетического кода. Изучение кода в системах in vivo. Изучение кода в бесклеточных системах. Генетический словарь.*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)*

Общие свойства генетического кода. Изучение кода в системах *in vivo*. Изучение кода в бесклеточных системах. Генетический словарь.

*Тема 3.2. Общие представления о маточном синтезе. Предполагаемые схемы репликации ДНК. Доказательства полуконсервативного механизма репликации ДНК в клетках бактерии и эукариот. Синтез ДНК в системе *in vitro*.*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)*

Общие представления о маточном синтезе. Предполагаемые схемы репликации ДНК. Доказательства полуконсервативного механизма репликации ДНК в клетках бактерии и эукариот. Синтез ДНК в системе *in vitro*. Особенности репликации *in vivo*. Тонкое строение репликативной вилки. Структура фрагментов Оказаки. Типы ДНК-полимераз. Инициация репликации ДНК у *E. coli*. Роль белка DnaA в регуляции инициации репликации. Роль Dam-метилирования в инициации синтеза ДНК. Принципы репликации хромосом у эукариот. Репликация теломерных участков хромосом.

***Раздел 4. Структура гена и уровни регуляции генной активности. Сущность и механизм реализации генетического кода. Основы эпигенетики.***

***(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)***

*Тема 4.1. Рестрикция и модификация ДНК на примере бактериофага. Системы рестрикции и модификации первого, второго и третьего типа. Биологические функции метилирования ДНК у про- и эукариот.*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)*

Рестрикция и модификация ДНК на примере бактериофага. Системы рестрикции и модификации первого, второго и третьего типа. Биологические функции метилирования ДНК у про- и эукариот.

*Тема 4.2. Выделение плазмидной и хромосомной ДНК. Электрофоретический анализ ДНК. Рестрикция*

*полученной ДНК с помощью рестриктаз HpaI и MspI.*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)*

Выделение плазмидной и хромосомной ДНК. Электрофоретический анализ ДНК. Рестрикция полученной ДНК с помощью рестриктаз HpaI и MspI.

***Раздел 5. Молекулярные механизмы реализации наследственной информации и обеспечения ее сохранности. Гены-мутаторы. Молекулярная репарация ДНК и ее роль в эволюции.***

***(Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 13ч.)***

*Тема 5.1. Рекомбинация*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)*

Механизм гомологичной рекомбинации: гипотезы, разрыв, соединение и смена матриц. Доказательства механизма, разрыв, соединение на примере фага  $\lambda$  и клеток конских бобов. Конверсия гена. Молекулярные механизмы конверсии гена и кроссинговера. Генетический контроль процесса гомологичной рекомбинации у бактерий. Связь рекомбинации и репарации. Сайтоспецифическая рекомбинация. Негомологичная рекомбинация. Незаконная рекомбинация.

*Тема 5.2. Транскрипция*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)*

Основная догма молекулярной биологии. Участие различных типов РНК в биосинтезе белка. Синтез РНК. РНК полимеразы. Понятие минимального фермента, сигма-фактор. Посттранскрипционная модификация мРНК у эукариот.

*Тема 5.3. Трансформация плазмидной ДНК с регулируемым промотером в клетки E. coli. Индукция транскрипции гена с помощью IPTG в клетках E. coli*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*

Трансформация плазмидной ДНК с регулируемым промотером в клетки E. coli. Индукция транскрипции гена с помощью IPTG в клетках E. coli

**Раздел 6. Базовые механизмы реализации информации. Биосинтез РНК и регуляция активности гена. Модификация и созревание информационной РНК. Эволюционное значение этих процессов.**

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

*Тема 6.1. Трансляция*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Транспортные РНК нуклеотидный состав тРНК. Вторичная структура тРНК.

Аминоацил-тРНК-синтетазы. Рибосомы, их роль в синтезе белка. Созревания рРНК. Основные этапы трансляции рРНК.

*Тема 6.2. Генетическая инженерия растений*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Проведение экспериментов по влиянию действия нуклеазного гена, находящегося под контролем лак-промотора, на клетки E.coli.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ГЕНОМА.

ГЕНОМИКА.

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ РАСТЕНИЙ.

**Раздел 7. Промежуточная аттестация**

*(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)*

*Тема 7.1. Зачет*

*(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)*

проведение зачета

## **6. Оценочные материалы текущего контроля**

**Раздел 1. Предмет генетики. Истоки генетики. Основные разделы генетики и их взаимосвязь.**

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. прочитайте и ответьте на вопрос

Аминокислоты Val, Leu, Ile, Phe, Trp, Met, Thr и Lys являются

- 1) заменимыми;
- 2) гидрофильными;
- 3) гидрофобными;
- 4) алифатическими;
- 5) незаменимыми.

2. прочитайте и ответьте на вопрос

В генетическом коде живых организмов использована четвертичная система из четырех азотистых оснований, каких?

- 1) А, С, N и М;
- 2) А, С, Н и F;

- 3) A, C, G и T;
- 4) A, B, C и D;
- 5) A, R, G и T.

3. прочитайте и ответьте на вопрос

В какой молекуле содержится инструкция по функционированию клетки?

- 1) дезоксирибонуклеиновая кислота;
- 2) рибонуклеиновая кислота;
- 3)  $\alpha$ -линоленовая кислота;
- 4) эйкозапентаеновая кислота;
- 5) докозагексаеновая кислота.

4. прочитайте и ответьте на вопрос

В каком году британский биолог Уильям Бейтсон предложил термин «генетика»?

- 1) 1910;
- 2) 1906;
- 3) 1920;
- 4) 1907;
- 5) 1905.

5. прочитайте и ответьте на вопрос

Важным источником энергии, поступающей с пищей (в зависимости от дозы), служат

- 1) нуклеиновые кислоты;
- 2) аминокислоты;
- 3) углеводы;
- 4) липиды;
- 5) нуклеотиды

## **Раздел 2. Основные генетические теории и их роль в развитии и становлении генетики.**

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. прочитайте и ответьте на вопрос

Доставка и создание запаса энергии – это одни из основных функций

- 1) липидов;
- 2) углеводов;
- 3) аминокислот;
- 4) нуклеотидов;
- 5) нуклеиновых кислот.

2. прочитайте и ответьте на вопрос

Замена одного пуринового или пиримидинового основания на другое пуриновое или пиримидиновое основание – это

- 1) трансверсия;
- 2) миссенс-мутация;
- 3) транзиция;
- 4) делеция;
- 5) нонсенс-мутация.

3. прочитайте и ответьте на вопрос

Замена пуринового основания пиримидиновым или наоборот – это

- 1) делеция;
- 2) транзиция;
- 3) трансверсия;
- 4) нонсенс-мутация;
- 5) миссенс-мутация.

4. прочитайте и ответьте на вопрос

Играют ключевую роль в хранении и передаче генетической информации

- 1) аминокислоты;
- 2) углеводы;

- 3) жирные кислоты;
- 4) липиды;
- 5) нуклеиновые кислоты.

5. прочитайте и ответьте на вопрос

Из каких компонентов состоит ДНК?

- 1) азотистых оснований, фосфатных групп и остатков сахара (рибозы);
- 2) азотистых оснований;
- 3) остатков сахара (дезоксирибозы) и остатков сахара (рибозы);
- 4) азотистых оснований, фосфатных групп и остатков сахара (дезоксирибозы);
- 5) азотистых оснований и фосфатных групп.

**Раздел 3. Молекулярные основы наследственности. Молекулярная организация генетического материала. Структура и функционирование хромосом.**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Прочитайте задание, выберите правильный ответ, запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

К пиримидиновым азотистым основаниям относят

- 1) цитозин (C), тимин (T), аденин (A), гуанин (G);
- 2) аденин (A), гуанин (G), урацил (U);
- 3) аденин (A), гуанин (G);
- 4) цитозин (C), тимин (T), урацил (U);
- 5) тимин (T), урацил (U), гуанин (G).

2. Прочитайте задание, выберите правильный ответ, запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

К пиримидиновым азотистым основаниям относят

- 1) цитозин (C), тимин (T), аденин (A), гуанин (G);
- 2) аденин (A), гуанин (G), урацил (U);
- 3) аденин (A), гуанин (G);
- 4) цитозин (C), тимин (T), урацил (U);
- 5) тимин (T), урацил (U), гуанин (G).

3. Прочитайте задание, выберите правильный ответ, запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Каждая пара азотистых оснований ДНК состоит из

- 1) цитозина (C) и гуанина (G);
- 2) цитозина (C) и аденина (A);
- 3) цитозина (C) и цитозина (C);
- 4) гуанина (G) и гуанина (G);
- 5) цитозина (C) и тимина (T).

4. Прочитайте задание, выберите правильный ответ, запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Каждый элемент кода (кодон), соответствующий определенной аминокислоте, представляет собой последовательность из \_\_\_\_\_ нуклеотидных пар

- 1) шести;
- 2) пяти;
- 3) двух;
- 4) трех;
- 5) четырех.

5. Прочитайте задание, выберите правильный ответ, запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Кодирующие участки ДНК – это

- 1) экзоны;
- 2) нуклеосомы;
- 3) интроны;

- 4) гистоны;
- 5) хромосомы.

**Раздел 4. Структура гена и уровни регуляции генной активности. Сущность и механизм реализации генетического кода. Основы эпигенетики.**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Прочитайте задание, выберите правильный ответ, запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Некодирующие участки ДНК – это

- 1) экзоны;
- 2) хромосомы;
- 3) интроны;
- 4) нуклеосомы;
- 5) гистоны.

2. Прочитайте задание, выберите правильный ответ, запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Процесс копирования каждой из цепей ДНК и образования новой комплементарной цепи – это

- 1) репликация;
- 2) транскрипция;
- 3) денатурация (плавление);
- 4) трансляция;
- 5) ренатурация.

3. Прочитайте задание, выберите правильный ответ, запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Процесс, информация из кодирующих последовательностей генов транскрибируется в промежуточную молекулу РНК, последовательность которой строго комплементарна последовательности кодирующей цепи ДНК – это

- 1) денатурация (плавление);
- 2) репликация;
- 3) ренатурация;
- 4) транскрипция;
- 5) трансляция.

4. Прочитайте задание, выберите правильный ответ, запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Разделение двух цепей раскручиванием, а затем подтверждение воздействию высоких температур или химических реагентов (например, щелочи, формамида или мочевины) – это

- 1) ренатурация;
- 2) трансляция;
- 3) денатурация (плавление);
- 4) транскрипция;
- 5) репликация.

5. Прочитайте задание, выберите правильный ответ, запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Соединения жирных кислот с глицеролом называют

- 1) гликолипидами;
- 2) сфинголипидами;
- 3) ацилглицеридами;
- 4) фосфолипидами;
- 5) ганглиозидами.

**Раздел 5. Молекулярные механизмы реализации наследственной информации и обеспечения ее сохранности. Гены-мутаторы. Молекулярная репарация ДНК и ее роль в эволюции.**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ  
У прокариотических клеток вся функциональная информация содержится в

- 1) отдельных хромосомах вне ядра;
- 2) кольцевом геноме без ядерной оболочки;
- 3) линейном геноме в цитоплазме;
- 4) отдельных хромосомах внутри ядра;
- 5) кольцевом геноме с ядерной оболочкой.

2. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ  
Число генов у большинства прокариот колеблется

- 1) от 6000 до 40 000;
- 2) от 10000 до 1 000 000;
- 3) от 100 до 1000;
- 4) от 500 до 5000;
- 5) от 1000 до 10000.

3. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ  
К ферментам-участникам репликации ДНК не относятся

ДНК-полимеразы

Трансферазы

ДНК-лигаза

ДНК-топоизомераза

РНК-лигаза

4. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ  
Фермент ДНК-полимераза-III

Снимает сверх-спирализацию материнских цепей ДНК

Разрывает водородные связи между комплементарными цепями ДНК

Ведет синтез ДНК, присоединяя нуклеотиды к 3' концу растущей цепи

Ведет синтез ДНК, присоединяя нуклеотиды к 5' концу растущей цепи

Отщепляет 2 остатка фосфорной от нуклеозид-трифосфата, используя  
энергию для создания фосфорно-диэфирной связи

5. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ  
Теломерные участки ДНК

Удаляются теломеразой

Реплицируются

теломеразой

Реплицируются

в клетках эмбриона

Реплицируются

в любых клетках

Удаляются

в клетках эмбриона

**Раздел 6. Базовые механизмы реализации информации. Биосинтез РНК и регуляция активности гена. Модификация и созревание информационной РНК. Эволюционное значение этих процессов.**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Прочитайте задание, выберите правильные ответы, запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

За активацию фермента РНК-полимеразы отвечает

РНК-затравка

Промотор

TATA-box оператора

Иницирующий кодон

ДНК-полимераза

2. Прочитайте задание, выберите правильные ответы, запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Если цепь и-РНК обладает последовательностью нуклеотидов

5' А-А-У-У-Г-А 3', то она синтезирована на матрице ДНК

3' А-А-Т-Т-Г-А 5'

3' Ц-Ц-Г-Г-У-Ц 5'

3' У-У-А-А-Ц-У 5'

3' Т-Т-А-А-Ц-Т 5'

3' Ц-Ц-Г-Г-Т-Ц 5'

3. Прочитайте задание, выберите правильные ответы, запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

К ферментам сплайсосомы относятся

ДНК-лигаза

РНК-лигаза

Эндонуклеаза

Экзонуклеаза



РНК-полимераза

4. Прочитайте задание, выберите правильные ответы, запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Если антикодон т-РНК представляет собой 3' АУГ 5', то соответствующим ему кодоном и-РНК является

АТГ

УАГ

ТАЦ

УАЦ

Ни у одной

т-РНК не может быть такого антикодона

5. Прочитайте задание и установите правильную последовательность  
Расположите в правильной последовательности этапы терминации трансляции

Происходит активация

релизинг-фактора

Рибосома диссоциирует (отсоединяется большая субъединица)

Полипептидная цепь при участии факторов терминации отсоединяется от 3' конца т-РНК в пептидилном участке и уходит в цитоплазму

Начинается расщепление и-РНК на отдельные рибонуклеотиды

В аминоацильный участок попадает один из терминирующих триплетов (стоп-сигналов)

### ***Раздел 7. Промежуточная аттестация***

*Форма контроля/оценочное средство:*

*Вопросы/Задания:*

.

## **7. Оценочные материалы промежуточной аттестации**

*Восьмой семестр, Зачет*

*Контролируемые ИДК: ПК-П14.1 ПК-П14.2 ПК-П14.3 ПК-П14.4 ПК-П14.5*

*Вопросы/Задания:*

1. История развития молекулярной генетики.
2. Роль микроорганизмов в становлении молекулярной генетики.
3. Молекулярная генетика как развитие идей классической генетики.

4. Общие представления о маточном синтезе.
5. Предполагаемые схемы репликации ДНК.
6. Доказательства полуконсервативного механизма репликации ДНК в клетках бактерии и эукариот.
7. Синтез ДНК в системе *in vitro*.
8. Особенности репликации *in vivo*.
9. Тонкое строение репликативной вилки.
10. Структура фрагментов Оказаки.
11. Типы ДНК-полимераз.
12. Инициация репликации ДНК у *E. coli*.
13. Роль белка DnaA в регуляции инициации репликации.
14. Роль Dam-метилования в инициации синтеза ДНК.
15. Принципы репликации хромосом у эукариот.
16. Репликация теломерных участков хромосом.
17. Репликация теломерных участков хромосом.
18. Регуляция на уровне транскрипции как основной механизм регуляции действия генов.
19. Теория оперона.
20. Негативная и позитивная регуляция транскрипции.
21. Регуляция на уровне трансляции.
22. Регуляция на уровне готовых продуктов.
23. Получение трансгенных растений.
24. Получение каллусных культуртур.
25. Слияние протопластов.
26. Определение нуклеотидной последовательности генов и всего генома.
27. Сравнительная геномика.

28. Проект "Геном человека".
29. Сложность организации генома.
30. Методы исследования организации генома. Виды повторов.

## **8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### *Основная литература*

1. Жимулёв, И. Ф. Общая и молекулярная генетика: учебное пособие для вузов / И. Ф. Жимулёв,; под редакцией Е. С. Беляев. - Общая и молекулярная генетика - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. - 480 с. - 978-5-379-02003-3. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/65279.html> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке
2. Зайцева Е. С. Молекулярная генетика в селекции: методические указания / Зайцева Е. С.. - Самара: СамГАУ, 2019. - 28 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/488567.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

#### *Дополнительная литература*

1. Снигур Г. Л. Цитология. Генетика: учебное пособие для иностранных слушателей подготовительного отделения / Снигур Г. Л., Сахарова Э. Ю., Щербакова Т. Н.. - Волгоград: ВолгГМУ, 2024. - 120 с. - 978-5-9652-0956-9. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/418979.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке
2. Зайцева Е. С. Генетика с основами биометрии: методические указания / Зайцева Е. С., Хакимов И. Н.. - Самара: СамГАУ, 2023. - 40 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/329975.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке
3. Общая генетика: учебное пособие для вузов / Вертикова Е. А., Пыльнев В. В., Попченко М. И., Голиванов Я. Ю.. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2025. - 112 с. - 978-5-507-50661-3. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/454442.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке
4. Кадиев А. К. Генетика. Руководство к практическим занятиям: учебное пособие для вузов / Кадиев А. К.. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2025. - 252 с. - 978-5-507-50759-7. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/462710.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке
5. Аржанкова Ю. В. Практикум по дисциплине «Генетика растений и животных», направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность (профиль) «Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства» / Аржанкова Ю. В.. - Великие Луки: Великолукская ГСХА, 2023. - 51 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/340271.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке
6. Генетика популяций и количественных признаков: учеб.-метод. пособие / Краснодар: КубГАУ, 2022. - 33 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=12575> (дата обращения: 07.07.2025). - Режим доступа: по подписке

7. Генетика: учебное пособие / Кемерово: Кузбасский ГАУ, 2022. - 58 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/450038.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

8. Дохтукаева А. М. Генетика микроорганизмов: учебное пособие для студентов направления 06.03.01 биология высших учебных заведений / Дохтукаева А. М., Гидалишова Ч. Г. - Грозный: ЧГУ им. А.А. Кадырова, 2025. - 52 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/461537.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

9. Ухтверов А. М. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных: методические указания для практических занятий / Ухтверов А. М., Живолбаева А. А., Мещеряков А. Г. - Самара: СамГАУ, 2024. - 32 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/440279.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

## **8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

*Профессиональные базы данных*

Не используются.

*Ресурсы «Интернет»*

1. <http://e.lanbook.com/> - Издательство «Лань»
2. <https://edu.kubsau.ru/> - Образовательный портал КубГАУ
3. <http://znanium.com/> - Znanium
4. <http://www.iprbookshop.ru/> - Электронно-библиотечная система «IPRbooks»
5. <http://mygenome.ru/articles/> - «Мой геном» интернет-портал
6. <http://www.bionet.nsc.ru/public/> - Сайт института цитологии и генетики (Новосибирск)
7. <http://www.img.ras.ru/> - Институт молекулярной генетики

## **8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

*Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

*Перечень информационно-справочных систем  
(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

#### **8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лаборатория

739гл

A1204 Аквадистиллятор электрический настольный производительность 4л/ч нержав. сталь Liston - 0 шт.

Автономный вентилятор кислотостойкий (центробежного типа, выпускной фланец 315 мм 1700 м. куб/час) Установка к ШВП - 0 шт.

Аквадистиллятор OLab WDF-05 (производительность 5 л/ч исполнение настольное) - 0 шт.

Амплификатор детектирующий "ДТ прайм" по ТУ 9443-004-96301278-2010 в модификации 5M1 - 0 шт.

Весы портативные Scout SPX222,220 г х 0,01 г Ohaus - 0 шт.

Воздуховод полужесткий круглый (кислотостойкий) D=315 мм (L3000) в комплекте с хомутом 300-320 мм - 0 шт.

Вортекс V-1 plus, В1 пробирку 0,2-50oSan (на 1 пробирку 0,2-50 мл) - 0 шт.

Камера для вертикального электрофореза на два геля, размер стекла 20 см х 20 см - 0 шт.

Камера для горизонтально электрофореза Wide Mini-Sub Cell GT 15x7 см с заливочным столиком и упорами для заливки - 0 шт.

Камера для горизонтального электрофореза (170\*120 мм), Россия - 0 шт.

Камера для микроскопа ADFPRO08 - 0 шт.

Микроскоп медицинский прямой CX для лабораторных исследований в комплекте - 0 шт.

Микроцентрифуга Mini-15K с ротором 15x1,5/2,0 мл 14500 об/мин - 0 шт.

Облучатель ультрафиолетовый с лампой настенный ОБН-150-С-(2x30) - 0 шт.

Облучатель-рециркулятор воздуха 300 - 0 шт.

Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 0 шт.

Стерилизатор паровой ГКа-25 ПЗ (объем камеры: 24,7 л макс. рабочее давление 0,22 Мпа) - 0 шт.

стол весовой - 0 шт.

стол островной - 0 шт.

стул лабораторный - 0 шт.

Трансиллюминатор КвантМ-312Б (модернизированный), 20x20 см, длина волны 312 нм, Россия - 0 шт.

тумба встраиваемая (с дверками и ящиком) - 0 шт.

Холодильник комбинированный лабораторный ХЛ-250 "ПОЗИС" белый тонированное стекло - 0 шт.

Холодильник лабораторный Позис ХЛ-250 (двери металл), Россия - 0 шт.

## **9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

### ***Методические указания по формам работы***

#### ***Лекционные занятия***

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

#### ***Лабораторные занятия***

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, размещенных на образовательном портале университета.

### ***Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами***

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;
- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;

- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;

- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;

- увеличение продолжительности проведения аттестации;

- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскостную информацию в аудиальную или тактильную форму;

- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;

- использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;

- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;

- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;

- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;

- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчетливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;

- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;

- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);

- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;

- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и

зрительного внимания;

- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- четкое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;



- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

## **10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)**

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.