

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет биологии, географии и химии



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.О.08.02.09 - МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

Направление подготовки - 44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)

Профили подготовки – «Химия» и «Биология»

Квалификация выпускника - бакалавр

Формы обучения - очная, заочная

Сроки обучения – 5 лет, 5 лет 6 месяцев

Форма обучения	трудоёмкость	Виды учебной работы				СРС	Форма аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Промежуточный контроль		
очная.	144	30	34			80	зачет
заочная	144	8	10		3	123	зачет

Махачкала, 2021

Магомедова М.А. Рабочая программа дисциплины «Молекулярная биология». – Махачкала: ДГПУ, 2021. 25 с.

Программа утверждена на:

кафедры: биологии, экологии и методики преподавания (протокол № 7 от « 10 » мая 2021г.)

Зав. кафедрой: Магомедова М.А., к.б.н., доцент  2021г.

Учёного совета факультета БГиХ (протокол №10 от «21» мая 2021г.)

Председатель Алиев Ш.М., к.г.н. доц.  21 мая

на заседании учебно-методического совета ДГПУ (протокол № 3 от «31» мая 2021 г.)

Председатель УМС: проф., И.А. Дибиров  31 мая 2021г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цели дисциплины: сформировать представление о Молекулярной биологии как о науке, изучающей вопросы молекулярного взаимодействия белков и нуклеиновых кислот как взаимоотношений, определяющих программу развития и функционирования клетки в целом.

Задачи дисциплины: - сформировать понимание места Молекулярной биологии в естественнонаучном образовании;

- показать взаимозависимость дисциплин естественного цикла в формировании базовых знаний по биологическим дисциплинам;

- помочь студентам получить навыки и умения в освоении некоторых методов исследований по молекулярной биологии.

Студент, окончивший изучение дисциплины Молекулярная биология должен знать: какое место занимает данная дисциплина в цикле предметов естественнонаучного направления, какие методы используются в исследованиях по молекулярной биологии, иметь представление: об основных молекулярных механизмах регуляции работы организма на всех уровнях организации, знать об основных работах и достижениях современной молекулярной биологии и т.д., должен уметь: применить полученные знания на практике при работе как в образовательных учреждениях так и в научных и т. д.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина Б1.О.08.02.09 Молекулярная биология относится к обязательной части и Модулю Б1.О.08.02 Предметно-содержательный профиля «Биология», учебного плана (основной профессиональной образовательной программы) подготовки магистров по направлению 44.04.01 Педагогическое образование.

Связь с другими дисциплинами учебного плана

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, полученные и сформированные в ходе изучения следующих дисциплин: «ботаника», «зоология», «цитология», «физиология растений», «генетика и селекция», «физиология человека и животных», «биохимия», «микробиология с основами вирусологии».

Компетенции сформированные в процессе изучения дисциплины необходимы для освоения содержания дисциплин «Энтомология», «Паразитология», «Преддипломная практика», выполнения заданий (научно-исследовательской работы и выпускной квалификационной работы).

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения содержания программы у магистранта должны быть сформированы компетенции:

Формируемые компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (Код и наименование индикатора достижения компетенции)
Код и наименование	
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1. Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний. ОПК-8.2. Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания основных закономерностей возрастного развития когнитивной и личностной сфер обучающихся, научно-обоснованных закономерностей организации образовательного процесса.
Профессиональные компетенции	
ПК-5. способен объяснять химические основы биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений, животных и человека, распознавать механизмы адаптации к разным средам обитания	ПК-5.1. устанавливает закономерности адаптационных изменений в функционировании организмов в связи со специфическим действием факторов среды; ПК-5.2. обнаруживает связь между различными процессами, происходящими в организме; ПК-5.3. оценивает адаптационные возможности организма в зависимости от интенсивности воздействия факторов среды; ПК-5.4. обладает практическими навыками для проведения экспериментальных научно-исследовательских работ с биологическими объектами; ПК-5.5. знает методику постановки физиологических экспериментов, анализа полученных результатов.

4. Трудоемкость изучения дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетные единицы (144 часов). Дисциплина изучается в 9 семестре, на 5 курсе.

Таблица 1.

Вид учебной работы	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Аудиторные занятия (всего):	62	18
Лекции	30	8
Практические занятия (ПЗ)	34	10
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа (всего)	80	123
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	25	43
Самостоятельное изучение тем	40	80
Контрольные работы		
Реферат		
и т.д.	17	
Курсовая работа (при наличии)		
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	Зачёт	Зачёт (3)
Общая трудоемкость	144	144

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Тематический план

Таблица 2.

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной работы и трудоемкость их изучения									
		Лекции/из них на практическую подготовку		Практические занятия/из них на практическую подготовку		Лабораторные занятия/из них на практическую подготовку		Самостоятельная работа		Промежуточный контроль	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Нуклеиновые кислоты, строение, функции и уровни организации нуклеиновых кислот	4	1	4	1			10	15		
2	Молекулярные механизмы формирования пространственной структуры белков. Транскрипция про- и эукариот. Трансляция и ее особенности репрограммирования	4/2	2	6/2	2			12	20		
3	Репликация, репарация и генетическая рекомбинация ДНК	4/2	1	4/2	1/1			12	20		
4	Процессы регуляции генной активности	4	1	4	1			15	15		
5	Структура генома эукариот. Геномы прокариот, геномы вирусов и фагов	4	1	2/2	1			15	20		
6	Нестабильность генома	2	1	4	1			8	20		
7	Генетическая инженерия, клонирование и проблемы регуляции клеточного цикла. Апоптоз	4	1	4	2			8	13		
	Зачёт									3	
	ИТОГО	30	8	34	10			80	123	3	

5.2. Содержание разделов дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Таблица 3.

№	Наименование	Содержание
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1	Нуклеиновые кислоты, строение, функции и уровни организации нуклеиновых кислот	<p>Понятие молекулярной биологии, история ее возникновения. Цели и задачи дисциплины, ее содержание, порядок изучения, связь со смежными дисциплинами. Методы молекулярной биологии. Физические методы изучения структуры и свойств нуклеиновых кислот и белков: рентген - структурный анализ, электронная микроскопия, седиментационный анализ и др.</p> <p>Химические методы: «метод хирургии молекул», методы определения первичной структуры биополимеров, метод адресованных реагентов. Модификация биологических макромолекул <i>invivo</i> и <i>invitro</i> и изучение их функциональных свойств. Биологические и биохимические методы: культуры клеток, гибридные клетки, бесклеточные системы, клеточные линии гибридов, получение моноклональных антител, гель-фильтрация, изоэлектрофокусирование, гель-электрофорез и другие методы фракционирования биополимеров. Генетическая инженерия. Рестрикция ДНК. Рестриктазы и их виды, свойства и особенности воздействия на ДНК. Клонирование ДНК. Плазмиды, их функции. Векторы молекулярного клонирования. Гибридизация нуклеиновых кислот, ее возможности; ДНК зонды. Блоттинг, его виды.</p> <p>Определение нуклеотидных последовательностей ДНК: метод Максама-Гилберта, метод Сангера-Коульсона и их модификации. Химико-ферментативный синтез генов. Синтез гена аланиновой тРНК и тирозиновой супрессивной РНК Х.-Г. Кораной. Различные стратегии молекулярного клонирования. Получение генов с использованием обратной транскриптазы. Достижения и перспективы генетической инженерии. Получение пептидных гормонов: гормон роста человека, соматотропный гормон, инсулин. Получение интерферонов. Цепная полимеразная реакция. Трансгенные животные. Генная инженерия и лечение молекулярных болезней. Проблемы инженерной геронтологии</p> <p>ДНК Первичная структура ДНК. Уникальные и повторяющиеся последовательности ДНК. Сателлитная ДНК. Отличия структуры геномов про- и эукариот. ДНК-содержащие вирусы и фаги (бактериофаг Т4, фаги Х174 и М13, вирус SV-40, аденовирусы, вирус оспы).</p> <p>Тема 3. Молекулярная биология строения РНК (0,25 час) (Лекция-визуализация с использованием электронных ресурсов)</p> <p>РНК. Первичная структура РНК. Определение нуклеотидной последовательности РНК химическими и биохимическими методами. Современные представления о структуре тРНК, рРНК, мРНК. Структура зрелой мРНК. Моноцистронные и полицистронные РНК.</p>

2	Молекулярные механизмы формирования пространственной структуры белков. Транскрипция про- и эукариот. Трансляция и особенности ее репрограммирования	Разнообразие структур и функций белков. Примеры связи структуры и функций белков у ферментов, иммуноглобулинов, белков, обеспечивающих двигательную функцию, белков-рецепторов гормонов и др. Эволюция структуры белков (на примере глобинов и цитохромов) и видообразование. Связь первичной структуры и функций белков (аномальные гемоглобины). Роль различных групп белков (изоферментов, иммуноглобулинов, фосфо- и гликопротеинов, металлоионеинов, белков теплового шока и др.) в развитии резистентности и адаптации к веществам, загрязняющим экосистемы. Роль каталитически активных белков в детоксикации ксенобиотиков.
3.	Репликация, репарация и генетическая рекомбинация ДНК	Репликация ДНК. Основные принципы репликации. Особенности репликации у про- и эукариот. Репликация кольцевых ДНК. Репликативная вилка, ее организация и функционирование. Однонаправленная и двунаправленная репликация. Репликоны. Белковые факторы репликации (белки Dna A, Dna B, Dna C и др.). Роль РНК в регуляции репликации (РНК I и РНК II). Точность и ошибки репликации. Механизмы коррекции ошибок репликации и их биологическое значение. хромосом, как доказательство роли хромосом в передаче наследственной информации.
4	Процессы регуляции генной активности	Регуляторные последовательности эукариотических геномов (промоторы, терминаторы, энхансеры, адаптерные элементы и их чувствительность к воздействию ксенобиотиков). Мультигенные семейства (глобиновые гены) и уникальные гены (гены,
5.	Структура генома эукариот. Геномы прокариот, геномы вирусов и фагов	Белок-белковые взаимодействия и их значение для самосборки белков-мультимеров и над молекулярных белковых структур. Мульти-ферментные конъюгаты, адсорбционные и интегральные белково-ферментные ансамбли, метаболон, полиизоферментные комплексы. Белково-нуклеиновые взаимодействия в процессе регуляции
6.	Нестабильность генома	Мобильные генетические элементы. IS-элементы и транспозоны прокариот. Мобильные диспергированные гены. Ретропозоны.
7.	Генетическая инженерия, клонирование и проблемы регуляции клеточного цикла. Апоптоз	Понятие о рекомбинантных ДНК. Генетическая инженерия как технология получения функционально активных генетических структур. Клонирование и перспективы. Пути дальнейшего развития молекулярной биологии нуклеиновых кислот, белков и макромолекулярных взаимодействий. Создание пограничных форм жизни.

5.3. Тематика практических занятий и перечень заданий

Таблица 4.

№ п/п	Тема практического занятия	Задания на практическом занятии	Форма отчётности	Литература
1	Молекулярные особенности строения ДНК	Особенности строения молекулы ДНК. Пространственная модель строения молекулы ДНК.	Записи проделанной работы, рисунки	1, 2, 3

		Сверхспирализации ДНК, топоизомеразы Тонкая структура гена. Серебровский и ступенчатый аллелизм, «псевдоаллелизм». Критерии аллелизма.		
2	Строение и функции РНК.	Современные представления о структуре тРНК, рРНК, мРНК. Информомеры и информосомы как формы существования мРНК в ядре и цитоплазме клеток.	Записи проделанной работы, рисунки реферат	1, 2, 3
3	Молекулярные особенности биосинтеза белка	Особенности матричного механизма биосинтеза белка. Структура белковой молекулы. Пути переноса вещества, энергии и информации при биосинтезе белков по матричной схеме.	Записи проделанной работы, рисунки реферат	1, 2, 3
4	Процессы репликации ДНК	Механизмы репликации и их особенности. Опыт Мезельсона и Сталя по изучению процесса репликации. Энзимология репликации.	Записи проделанной работы, рисунок, реферат	1, 2, 3
5	Репарация молекулы ДНК	Механизмы репарации и их особенности. Энзимология репарации	Записи проделанной работы, рисунок, реферат	1, 2, 3
6	Рекомбинация генетического материала	Особенности процессов рекомбинации. Конъюгация, трансформация, трансдукция и кроссинговер как поставщики рекомбинантных форм.	Записи проделанной работы, реферат	1, 2, 3
7	Регуляция генной активности у прокариот и эукариот	Оперонная система регуляции генной активности у прокариот. Лактозный оперон. Экзон – интронная структура гена эукариот.	Записи проделанной работы, реферат	1, 2, 3
8	Межмолекулярные взаимодействия	Межклеточная химическая сигнализация и ее типы. Рецепторы пептидных гормонов и нейротрансмиттеров. Структура и механизмы функционирования рецепторов инсулина, фактора роста эпидермиса, ацетилхолина и опиатов.	Записи проделанной работы, реферат	1,2,3
9	Организация и	Структура и строение	Записи проделанной	1, 2, 3

	функции генетического материала эукариот	эукариотических генов. Организация генетического материала органелл эукариот: ДНК митохондрий и хлоропластов	работы, реферат	
10	Организация и функции генетического материала вирусов, фагов и прокариот	Векторные плазмиды и их использование. ДНК и РНК содержащие вирусы. Ретровирусы. Вирусные заболевания и особенности заражения: СПИД, грипп, онкогенные вирусные болезни.	Записи проделанной работы, реферат	1, 2, 3, 7, 8, 9
11	Нестабильность генетического материала	Непостоянство генома эукариот (на примере дрозофилы). IS-элементы и транспозоны бактерий.	Записи проделанной работы, реферат	1, 2, 6, 7, 8, 9
12	Генетические особенности геномной инженерии и клонирования	Расширенное применение достижений генетической и клеточной инженерии как основы генетической биотехнологии. Перспективы развития геномной инженерии растений. Методы клеточной и геномной инженерии. Практические достижения геномной инженерии. Клонирование.	Записи проделанной работы, реферат	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
13	Развитие молекулярной биологии	Прошлое, настоящее и будущее развитие молекулярной биологии	Записи проделанной работы, реферат	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

5.3. Задания самостоятельной работы

Таблица 5.

№п /п	Раздел (тема) программы	Количество часов	Задания для самостоятельного выполнения	Форма отчетности	Литература
1	Нуклеиновые кислоты, строение, функции и уровни организации нуклеиновых кислот	10	Вклад отечественных и зарубежных учёных в развитие молек.биол. Практическое значение молек.биол. для сельского хозяйства, биохимич-ой промышленности, медицины и педагогики. Место молек.биол. в курсе общей биологии в средней школе. Уникальные и повтор. последоват. ДНК. Сателлитная ДНК.	Подготовка и защита рефератов	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

			<p>Структура хроматина. Гистон. и негистоновые белки хроматина. Строение нуклеосомы. Уровни конденсации хроматина.</p> <p>Использов. гибридизации ДНК для идентификации видов, дифференцировки видовых различий и отдельных особей. Геномная дактилоскопия. РНК как вероятный первичный биополимер; ее значение в эволюции форм жизни на Земле.</p> <p>«Антисмысловые» РНК и перспективы их использования.</p>		
2	<p>Молекулярные механизмы формирования пространственной структуры белков. Транскрипция про- и эукариот. Трансляция и особенности ее репрограммирования</p>	12	<p>Трансмембранный перенос белков, котрансляционные и посттрансляционные модификации белков. Шапероны и их роль в фолдинге полипептидных цепей. Бесклеточные системы трансляции и перспективы их использования для внеклеточного синтеза белков.</p>	<p>Доклад в виде интернет-презентации</p>	1, 2, 3
3	<p>Репликация, репарация и генетическая рекомбинация ДНК</p>	12	<p>Виды поврежд. ДНК и факторы окруж. среды, их вызывающие. Естественный, химич. и радиац. мутагенез; его знач. для эволюции. Мутагены и раковое перерождение клеток. Сбалансировать митоза и реплик. ДНК. Апоптоз, его контроль и нарушения как причина канцероза. SOS-репарация и адаптивная репарация. Репарации при действии ионизирующего облучения. Общая и сайт-специфическая рекомбинация. Роль кроссинговера, трансформации, трансдукции и конъюгации в появлении рекомбинантов в природе, и в эволюционном развитии.</p>	<p>Доклад в виде интернет-презентации. Подготовка и защита рефератов.</p>	1, 2, 3
4	<p>Процессы регуляции генной активности у прокариот и эукариот</p>	15	<p>Опероны бактерий (lac-оперон, hut-оперон и др.), механизмы их репрессии и дерепрессии.</p>	<p>Доклад в виде интернет-презентации</p>	1, 2, 3

			Мультигенные семейства (глобиновые гены) и уникальные гены (гены, кодирующие интерфероны).	ии	
5	Структура генома эукариот. Геномы прокариот, геномы вирусов и фагов	15	Проблемы дифференцировки клеток «Гены домашнего хозяйства» и гомеостатические гены. Гомеобокс-содержащие гены и эволюция животных. Понятие о ключевых регуляторных белках у животных и человека (белки теплового шока и др.). Онкогены и антионкогены. Программа «Геном человека». Канцерогенез и его исследование на современном этапе развития научных исследований. Вирус иммунодефицита человека, его структура и цикл развития, подходы для борьбы с ним.	Доклад в виде интернет-презентации	1, 2, 3, 4, 5, 6
6	Нестабильность генома	10	Современные исследования непостоянства генома в молекулярной биологии.	Доклад в виде интернет-презентации	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
7	Генетическая инженерия, клонирование и проблемы регуляции клеточного цикла. Апоптоз	8	Гибридизация нуклеиновых кислот. Современные исследования по генной инженерии и клонированию. Выявление молекулярных механизмов опухолеобразования и развития новых методов терапии злокачественных опухолей. Пути дальнейшего развития молекулярной биологии нуклеиновых кислот, белков и макромолекул-х взаимодействий.	Доклад в виде интернет-презентации Подготовка и защита рефератов	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

5.3. Темы рефератов

1. История возникновения и развития молекулярной биологии.
2. Современные методы молекулярной биологии.
3. Молекулярные особенности строения молекулы ДНК. Доказательство генетической роли ДНК.
4. Молекулярные особенности строения молекулы РНК. Доказательство генетической роли иРНК, тРНК, рРНК.

5. Изучение процессов репликации ДНК в молекулярной биологии.
6. Изучение процессов репарации ДНК в молекулярной биологии.
7. Изучение процессов рекомбинации ДНК в молекулярной биологии..
8. Изучение биосинтеза белка и строения белковой молекулы в молекулярной биологии. Связь структуры и функции белков Белковая инженерия. Внеклеточный синтез белков.
9. Регуляция генной активности у прокариот и эукариот.
10. Организация генетического материала у прокариот и эукариот. Уникальные и повторяющиеся гены. Гомеозисные гены.
11. Организация генетического материала ДНК и РНК-содержащих вирусов и фагов.
12. Изучение плазмид и эписом в современной биологии.
13. Непостоянство генома, вызванное подвижными генетическими элементами и эволюция геномов.
14. Основы генетической инженерии: рестрикционный анализ, гибридизация, определение нуклеотидных последовательностей ДНК и РНК, химический синтез генов. Создание искусственных генетических программ. Методы клеточной и генной инженерии. Практические достижения генной инженерии.
15. Исследования по получению трансгенных растений и животных.
16. Клонирование. Методы, используемые при клонировании. Практические достижения клонирования.
17. Неядерные геномы. ДНК митохондрий и хлоропластов.
18. Проблемы старения и гибели растительной и животной клетки. Программируемая клеточная гибель или апоптоз клетки.
19. Современные исследования по программе «Геном человека». Геномная дактилоскопия. Генетически детерминированные болезни.
20. Молекулярные механизмы аллергических реакций организма человека.
21. Молекулярные основы эволюции, дифференцировки развития и старения. Механизмы старения клеток и организма.
22. Онкогены. Молекулярные основы канцерогенеза.
23. Специфика действия мутагенов химической и физической природы на генетический материал.

5.6. Творческие задания *(не предусмотрены)*

5.7. Ситуации для анализа *(не предусмотрены)*

5.8. Статьи для составления аннотаций, рецензий *(не предусмотрены)*

5.9. Темы курсовых работ *(не предусмотрены)*

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

1) Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

Компетенция	Этапы формирования															
	Л1	Л2	Л3	Л4	Л5	Л6	Л7	Л8	Л9	Л10	Л11	Л12	Л13	Л14	Л15	
	Пр 1	Пр 2	Пр 3	Пр 4	Пр 5	Пр 6	Пр 7	Пр 8	Пр 9	Пр 10	Пр 11	Пр 12	Пр 13	Пр 14	Пр 15	Пр 16
ОПК-8 способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-5. способен объяснять химические основы биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений, животных и человека, распознавать механизмы адаптации к разным средам обитания	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Программа оценивания контролируемой компетенции:

№ п/п	Контролируемые модули, разделы, (темы) дисциплины, их наименование	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Нуклеиновые кислоты, строение, функции и уровни организации нуклеиновых кислот	ОПК-8 ПК-5	Контрольная работа, тестовый контроль. Коллоквиум
2	Молекулярные механизмы формирования пространственной структуры белков. Транскрипция про- и эукариот. Трансляция и ее особенности репрограммирования	ОПК-8 ПК-5	Контрольная работа, тестовый контроль
3	Репликация, репарация и генетическая рекомбинация ДНК	ОПК-8 ПК-5	Контрольная работа, тестовый контроль. Коллоквиум
4	Процессы регуляции генной	ОПК-8	Контрольная работа, тестовый контроль

	активности	ПК-5	
5	Структура генома эукариот. Геномы прокариот, геномы вирусов и фагов	ОПК-8 ПК-5	Тестовый контроль.
6	Нестабильность генома	ОПК-8 ПК-5	Тестовый контроль
	Генетическая инженерия, клонирование и проблемы регуляции клеточного цикла. Апоптоз	ОПК-8 ПК-5	Тестовый контроль.

2) *Комплект контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценивания компетенций*

Примерные тестовые задания на разделы молекулярной биологии

1.Свободной NH₂-группы не имеет:

- а) пролин;
- б) серин;
- в) гистидин;
- г) метионин.

2.Из перечисленных белков субдоменная организация характерна для:

- а) эндонуклеазы RI-SceI;
- б) лактоферрина;
- в) иммуноглобулина G;
- а) альдегидоксидоредуктазы.

3.Абзимы не обладают:

- а) каталитической активностью;
- б) способностью узнавать саубстрат;
- в) возможностью связывать разные антигены;
- г) обеспечивать фолдинг.

4.В полинуклеотидах мономерные звенья находятся в:

- а) син-конформации;
- б) анти-конформации;
- в) конформации «твист»;
- г) конформации типа «кресло».

5.Большой желобок отсутствует в:

- а) правой А-форме;
- б) левой Z-форме;
- в) правой В-форме;
- г) правой С-форме.

6.Интеркаляция РНК это:

- а) вид ионного взаимодействия;
- б) водородное взаимодействие;
- в) стэкинг-взаимодействие;
- г) ковалентное связывание.

7.Стоп-кодоном не является кодон состава:

- а) УАА;

- б) УАГ;
- в) УГА;
- г) ГУА.

8.30S служит для:

- а) образования пептидной связи;
- б) связывания мРНК с рРНК;
- в) связывания мРНК с рибосомой;
- г) связывания мРНК с ЭПС.

9. Запасная мРНК является:

- а) маскированной;
- б) модулированной;
- в) неполиаденированной;
- г) связанной с эндонуклеазами.

10. Фрагмент «Кленова» сохраняет активность:

- а) 5' → 3'
- б) лигазную;
- в) ДНК-полимеразную;
- г) праймазную.

11. Белок DNA A:

- а) связывает молекулы АТФ;
- б) распознает репликатор;
- в) распознает терминатор;
- г) осуществляет транслокацию.

**6.1. ВОПРОСЫ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ (ЗАЧЕТ)**

1. История возникновения и развития молекулярной биологии.
2. Современные методы молекулярной биологии.
3. Молекулярные особенности строения молекулы ДНК. Доказательство генетической роли ДНК.
4. Молекулярные особенности строения молекулы РНК. Доказательство генетической роли мРНК, тРНК, рРНК.
5. Изучение процессов репликации ДНК в молекулярной биологии.
6. Изучение процессов репарации ДНК в молекулярной биологии.
7. Изучение процессов рекомбинации ДНК в молекулярной биологии..
8. Изучение биосинтеза белка и строения белковой молекулы в молекулярной биологии. Связь структуры и функции белков Белковая инженерия. Внеклеточный синтез белков.
9. Регуляция генной активности у прокариот и эукариот.
10. Организация генетического материала у прокариот и эукариот. Уникальные и повторяющиеся гены. Гомеозисные гены.
11. Организация генетического материала ДНК и РНК-содержащих вирусов и фагов.
12. Изучение плазмид и эписом в современной биологии.

13. Непостоянство генома, вызванное подвижными генетическими элементами и эволюция геномов.
14. Основы генетической инженерии: рестрикционный анализ, гибридизация, определение нуклеотидных последовательностей ДНК и РНК, химический синтез генов. Создание искусственных генетических программ. Методы клеточной и генной инженерии. Практические достижения генной инженерии.
15. Исследования по получению трансгенных растений и животных.
16. Клонирование. Методы, используемые при клонировании. Практические достижения клонирования.
17. Неядерные геномы. ДНК митохондрий и хлоропластов.
18. Проблемы старения и гибели растительной и животной клетки. Программируемая клеточная гибель или апоптоз клетки.
19. Современные исследования по программе «Геном человека». Геномная дактилоскопия. Генетически детерминированные болезни.
20. Молекулярные механизмы аллергических реакций организма человека.
21. Молекулярные основы эволюции, дифференцировки развития и старения. Механизмы старения клеток и организма.
22. Онкогены. Молекулярные основы канцерогенеза.
23. Специфика действия мутагенов химической и физической природы на генетический материал.

3) *Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания*

Компетенция	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала (или зачет/незачет)		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний ПК-5. способен объяснять химические основы биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем органов растений, животных и человека,	<i>знать:</i> строение и основные классы органических соединений, являющихся основой жизни; - строение генетического аппарата, молекулярные основы наследственности и изменчивости у прокариотических и эукариотических организмов; <i>уметь:</i> - объяснять взаимосвязи обмена веществ между различными классами биомолекул; - моделировать процессы репликации, транскрипции и	<i>знает:</i> - строение и основные классы органических соединений, являющихся основой жизни; <i>уметь:</i> - объяснять взаимосвязи обмена веществ между различными классами биомолекул; <i>владеть:</i> - методами подбора материалов из	<i>знать:</i> строение и основные классы органических соединений, являющихся основой жизни; - молекулярные основы наследственности и изменчивости у прокариотических и эукариотических организмов; <i>уметь:</i> - объяснять взаимосвязи обмена веществ между различными классами биомолекул; - моделировать	<i>знать:</i> строение и основные классы органических соединений, являющихся основой жизни; - строение генетического аппарата, молекулярные основы наследственности и изменчивости у прокариотических и эукариотических организмов; <i>уметь:</i> - объяснять взаимосвязи обмена веществ между различными классами биомолекул; - моделировать процессы репликации,

распознавать механизмы адаптации к разным средам обитания	трансляции; - прогнозировать изменения на уровне генома и фенотипа при действии внешних и внутренних факторов. <i>владеть:</i> -методами поиска необходимой достоверной информации в библиотеках, в музеях; - методами подбора материалов из интернета;	интернета;	процессы репликации, транскрипции и трансляции; - <i>владеть:</i> -методами поиска необходимой достоверной информации в библиотеках, в музеях; - методами подбора материалов из интернета;	транскрипции и трансляции; - прогнозировать изменения на уровне генома и фенотипа при действии внешних и внутренних факторов. <i>владеть:</i> -методами поиска необходимой достоверной информации в библиотеках, в музеях; - методами подбора материалов из интернета;
---	---	------------	---	--

Критерии оценивания:

Оценка знаний студента по дисциплине осуществляется по балльно-рейтинговой системе. В процессе текущей самостоятельной и аудиторной работы в течение семестра студент может накопить 55 баллов, а 45 баллов студент может получить на экзамене.

Оценка «отлично» ставится за достижение рейтинга 80 и более баллов.

Оценка «хорошо» ставится за достижение рейтинга от 66 до 80 баллов.

Оценка «удовлетворительно» ставится за достижение рейтинга от 51 до 65 баллов.

Оценка «неудовлетворительно» ставится за достижение рейтинга менее 51 баллов.

Если студент получает по рейтингу 40-50 баллов, он получает допуск к экзамену.

На экзамене студент может добрать необходимое количество баллов для улучшения своей оценки и повышения своего рейтинга либо, на усмотрение преподавателя, получить «автомат» – «удовлетворительно».

При прохождении текущего контроля по дисциплине студенту, не явившемуся в срок на защиту лабораторной работы по неуважительной причине, преподаватель имеет право вводить штрафные баллы.

Рейтинг по дисциплине включает следующие виды оцениваемой деятельности в течение семестра и итоги проведения экзамена:

- тестирование;
- письменные домашние задания;
- коллоквиумы или контрольные работы;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.
- экзамен.

1) Методические рекомендации для обучающихся и преподавателей по использованию ФОС

Требования к оформлению реферата, эссе, портфолио и т.д.

Формой самостоятельной работы является написание рефератов. Примерный перечень рефератов приводится выше. Рекомендации по написанию рефератов: на основе ознакомления с программой курса, в соответствии с желанием публичного выступления на занятии или защиты материала на консультации осуществляется выбор темы. Желательный порядок работы над ней: изучение учебника по теме, в пределах которой выполняется реферат, прослушивание соответствующей лекции, подбор литературы, указанной в данной программе, привлечение дополнительной литературы или источников. Для разработки пунктов плана рекомендуется привлечь материал, зафиксированный в систематическом (предметном) каталоге библиотеки ДГПУ ВО, воспользоваться поисковыми системами «Интернет». Темы по согласованию с преподавателем могут разрабатываться двумя и более студентами. Изучение их в соответствии с рекомендуемыми вопросами, расположение выписок по плану, смысловое соединение их, формирование текста в соответствии с объемом в пределах 10 – 15 листов формата А4 (1,5 интервала, шрифт TimesNewRoman. Размер шрифта 14, параметры страницы: левое, верхнее, нижнее поля – 25 мм, левое поле – 10 мм, отступы в начале абзаца 1,27 см; таблицы или рисунки – внутри текста, список использованной литературы – после текста).

Рекомендации по написанию эссе

Под эссе в отличие от реферата понимается изложение относительно небольшого частного вопроса. Оно не предполагает развернутого введения и заключения.

Портфолио («портфель учебных достижений») наиболее эффективен при промежуточной аттестации (зачетах). В соответствии с особенностями ФГОС ВО отдельное учебное время для зачетов в рамках сессии не предусматривается (их трудоемкость входит в общую трудоемкость дисциплины, но «выпадает» как из аудиторной, так и из самостоятельной работы студентов). Поэтому проведение зачета в традиционной форме индивидуального собеседования невозможно. При использовании системы портфолио студенты аттестуются по итогам выполнения всех запланированных учебных действий. Если же преподаватель считает проведение зачета принципиально необходимой и отдельной процедурой, то он должен запланировать его в форме завершающего аудиторного занятия (2 или 4 часа в зависимости от наполняемости группы).

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды текущего контроля и промежуточной аттестации: сдача лабораторных работ, коллоквиум, тестирование, экзамен. Итоговым контролем по дисциплине является – экзамен. Экзамен проводится в аудитории по экзаменационным билетам. Экзаменационные билеты содержат два теоретических вопроса и 1 генетическую задачу. Для успешной подготовки к итоговому контролю предлагается выполнить следующие мероприятия:

1. Выполнить тестовые задания, коллоквиум или контрольную работу после каждого раздела (темы) учебного курса (в качестве самоконтроля).

2. Не иметь невыполненных или не отработанных практических работ.
3. Пройти итоговое тестирование.

Оценка работы с тестовыми заданиями:

- 0-50 % правильных ответов оценивается как «неудовлетворительно»;
 51-65% - «удовлетворительно»;
 66-79% - «хорошо»;
 80-100% – «отлично»

Студент допускается к экзамену (зачету), если сумма начисленных баллов по текущему и промежуточному контролю не ниже 36 баллов.

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

№ п/п	Наименование литературы	Местонахождение	Кол.экземпляров
Основная литература			
1	Коничев А. С. Молекулярная биология : учебник для стул, вузов, 3-тье издание - М. : Академия. 2008.400с.	Библиотека ДГПУ	49
2	Спирин А.С.. С. Молекулярная биология : учебник для стул, вузов. - М. : Академия. 2011. -496 с.,	Библиотека ДГПУ	20
3	Коничев А. С. Молекулярная биология : учебник для стул, вузов- 2-е изд..нспр. - М. : Академия. 2005. -400 с..	Библиотека ДГПУ	87
Дополнительная литература			
4	Инге – Вечтомов С.Г. Введение в молекулярную биологию. М. Выс. Шк. 1989.	Библиотека ДГПУ	3
5	Б. Альбертс и др. Молекулярная биология клетки / М: Мир, 1994. Т1-3.	Библиотека ДГПУ	1
6	Б. Глик, Дж. Пастернак. Молекулярная биотехнология. Принципы и Применение.М. Мир. 2002.	Библиотека ДГПУ	1
7	Зенгбуш П. Молекулярная и клеточная биология. М: Мир, 1982. Т1-3.	Библиотека ДГПУ	3
8	Корочкин Л. И. Параллелизмы в молекулярной организации генома и проблемы эволюции. В кн.: Молекулярные механизмы генетических процессов: Молекулярная генетика, эволюция и молекулярно-генетические основы селекции. М.: Наука, 1985. С. 132–146.	Библиотека ДГПУ	1
9	Б. Альбертс и др. Молекулярная биология клетки / М: Мир, 1994. Т 1-3	Библиотека ДГПУ	1

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины «Молекулярная биология»

Интернет-ресурсы

1. <http://www.biologybrowser.com/bb/organism/Invertebrata>
2. <http://www.biosis.org>

3. <http://www.biodidac.bio.uottawa.ca>
4. <http://www.zin.ru/> ЗИН РАН
5. <http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm> Фундаментальная научная библиотека «флора и фауна»
6. <http://e.lanbook.com/books> ЭБС издательства «ЛАНЬ»
7. <http://scilib.narod.ru/biology.html> Электронная библиотека по биологии
8. <http://livt.net/> Электронная энциклопедия «Живые существа»
9. <http://biomolecula.ru/about/> «Биомолекула» — это научно-популярный сайт, посвященный молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии.
10. <http://zoomet.ru/> Бесплатная электронная биологическая библиотека
11. <http://www.bio.msu.ru/> Биологический факультет МГУ
12. <http://www.studentlibrary.ru> ЭБС "Консультант студента"
13. <http://booksee.org> BookFinder
14. <http://elibrary.ru> eLIBRARY.RU
15. <http://www.universalinternetlibrary.ru> Всемирная электронная библиотека
16. Биологический энциклопедический словарь [Электронный ресурс]: [около 7600 статей]. - Электрон, дан. - М: ДиректМеднаПабблишинг, 2006. - 1 электрон, опт, диск (CD-ROM): цв. - (Электронная библиотека ДМ) (Классика энциклопедий). - Систем, требования: IBMPC 486 и выше: 16 Мб ОЗУ: Windows 95 PSME/TST/XP^OOO: CD-ROM: SVGA. - Загл. с контейнера. -
17. Большая энциклопедия Кирилла и Мефодия 2003 [Электронный ресурс]: современная универсальная рос.энцкл. - 7 изд. - Электрон, дан. и прогр. - М.: Большая Российская энциклопедия: Кирилл и Мефодий. 2003. - 2 электрон, опт. диска (CD -ROM): зв.. цв. - Систем, требования: Windows 98 и выше: Pentium: ОЗУ 64 Мб: CD -ROM 4x; SVGA 800x600. 65536 цв.: 16 - битная зв. карта: мышь: Ш 5.03. - Загл. С этикетки диска . - 213-20.
18. <http://www.cellbiol.ru> Информационно-справочный ресурс по биологии (генетика. молекулярная биология, биохимия, цитология, биоинформатика)
19. <http://www.acbi.flJniJttilLgOVNCBI> (NationalCenterforBiotechnologyInformation) — База данных по молекулярной биологии, биохимии, генетике, биоинформатике
20. <http://humbio.ru> БАЗА ЗНАНИИ ПО БИОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА (Институт молекулярной генетики РАН) - физиология, цитология, генетика, биохимия молекулярная биология, биологические базы данных (постоянно обновляемый список аннотированных ссылок на молекулярно-биологические базы данных)
21. Электронные ресурсы ДГПУ

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основой дисциплины «Молекулярная биология» являются знания естественнонаучных дисциплин (генетика и селекция, микробиология с основами вирусологии, биохимия, гистология, цитология и др.).

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса, практических работ курса «Молекулярная биология», и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы. Методические указания не должны подменять учебную литературу, а должны мотивировать студента к самостоятельной работе.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам, для подготовки к занятиям представлен в разделе «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины»

Лекционный курс. Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. На лекционном занятии, согласно учебному плану дисциплины, студенту предлагается рассмотреть основные темы курса, связанные с принципиальными вопросами. Лекция должна быть записана студентом, однако, форма записи может быть любой (конспект, схематичное фиксирование материала, запись узловых моментов лекции, основных терминов и определений). Возможно выделение (подчеркивание, выделение разными цветами) важных понятий, положений.

Не следует записывать все, многие факты, примеры, детали, раскрывающие тему лекции, можно дополнительно просмотреть в учебной литературе, рекомендуемой преподавателем.

В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов, освещение главнейших проблем дисциплины, таких как – применение достижений молекулярной биологии в охране здоровья, медицине, пищевой промышленности и для решения проблем окружающей среды; изучение и расшифровка геномов разных организмов, создание банка данных различных генотипов разных представителей живых организмов, изучение строения ДНК и РНК, изучение достижений генной инженерии и клонирования и т. д.

В тетради для конспектирования лекций необходимо иметь поля, где по ходу конспектирования студент делает необходимые пометки. Записи должны быть избирательными, своими словами, полностью следует записывать только определения. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. В ходе изучения молекулярной биологии особое значение имеют рисунки, поэтому в конспекте лекции рекомендуется делать все рисунки, сделанные преподавателем на доске. Вопросы, возникшие у Вас в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю.

Студенту необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при подготовке к зачёту, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий.

Практические занятия. Практические занятия по молекулярной биологии имеют цель познакомить студентов с:

1. молекулярными особенностями строения, организации и функции нуклеиновых кислот, основными объектами исследования и сферами применения достижений современной молекулярной биологии, её последних достижений;

2. методами исследований молекулярной биологии. Использованием микроорганизмов при изучении разных геномов. Использование разных методов генной инженерии для размножением ценных генотипов, получением ценных биологических препаратов пищевого, кормового и медицинского назначения;

3. достижениями генной инженерии, клонирования. Уже сегодня во многих лабораториях мира, в том числе и в России, с помощью методов генетической инженерии созданы принципиально новые трансгенные растения, животные и микроорганизмы, получившие коммерческое признание.

Прохождение всего цикла практических занятий является обязательным условием допуска студента к зачёту. В случае пропуска занятий по уважительной причине пропущенное занятие подлежит отработке.

Студент должен вести активную познавательную работу. Целесообразно строить ее в форме наблюдения, эксперимента и конспектирования. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний. Необходимо также анализировать материал для выделения общего в частном и, наоборот, частного, в общем.

Самостоятельная работа. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданиям.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом *по заданию преподавателя*, но без его непосредственного участия. Внеаудиторная самостоятельная работа является обязательной для каждого студента, а ее объем определяется учебным планом. Внеаудиторная самостоятельная работа по дисциплине включает такие формы работы, как: изучение программного материала дисциплины (работа с учебником и конспектом лекции); изучение рекомендуемых литературных источников; конспектирование источников; работа со словарями и справочниками; работа с электронными информационными ресурсами и ресурсами Internet; подготовка презентаций; ответы на контрольные вопросы; реферирование; написание докладов; подготовка к зачету.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются: уровень освоения учебного материала, умение

использовать теоретические знания при выполнении практических задач, полнота общеучебных представлений, знаний и умений по изучаемой теме, к которой относится данная самостоятельная работа, обоснованность и четкость изложения ответа на поставленный по внеаудиторной самостоятельной работе вопрос, оформление отчетного материала в соответствии с известными или заданными преподавателем требованиями, предъявляемыми к подобного рода материалам.

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

Удельный вес занятий проводимых в интерактивной форме, составляет 20% от объема аудиторных занятий в соответствии с ФГОС ВО. Современное освоение курса «Молекулярная биология» практически невозможно без привлечения компьютерной техники и технологии. Это связано как с преимуществом выявления и сбора нужной информации, так и с ее обработкой и введением в образовательный процесс. Сам процесс сбора и обработки является элементом подготовки учебных заданий. Все это поднимает на новую высоту выполнение учебных заданий, отчета по ним на учебных занятиях в форме лекций, лабораторных занятиях, консультациях. В составе информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Молекулярная биология» используются - применение средств мультимедиа в образовательном процессе (например, презентации, видео); - привлечение доступных учебных материалов и разнообразной текущей информации по курсу через сеть Интернет для любого участника учебного процесса.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для чтения лекции и проведения практических занятий используется необходимое оборудование и техника.

Оборудование

1. Микроскопы бинокулярные МБС
2. Микроскопы «Биолам»
3. Микроскоп МБИ -6

Оргтехника

1. Компьютеры - 3 штPentium 120 - старые
2. Принтер HP LaserJet 1100
3. Проектор

Материалы

1. Плакаты: трансформация у бактерий; трансдукция; мутации у разных видов; автополиплоидия, ДНК, РНК, генетический код, репликация, репарация, биосинтез белка, оперонная регуляция генной активности.

2. Электронные ресурсы по темам: ДНК, РНК, биосинтез белка, репликация, генетическая инженерия, трансгения, клонирование, культура клеток, стволовые клетки.

12. Специальные условия для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее - обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья) определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;

- приказа Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких студентов, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется институтом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта института в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию института.

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ограниченными возможностями адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины профессорско-преподавательскому составу рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ограниченными возможностями здоровья в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и другое). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.