

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Дагестанский государственный педагогический университет»

Кафедра биологии, экологии и методики преподавания



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЧАСТЬ, ФОРМИРУЕМАЯ УЧАСТНИКАМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ОТНОШЕНИЙ
Б1.В.03 «ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»

Направление подготовки - 44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) – «Современное биологическое образование»

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения – очная, заочная

Форма обучения	Семестр	Трудоемкость	Виды учебной работы				СРС	Форма аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Промежуточный контроль		
очная.	4	108	14	16		27	51	экзамен
заочная	4	108	6	6		9	87	экзамен

Махачкала, 2022

Автор(ы) рабочей программы дисциплины (модуля):

Зав.кафедрой биологии, экологии и методики преподавания, к.б.н., доцент,
Магомедова Манади Ахмеднабиевна

Программа утверждена на заседаниях:

кафедры: биологии, экологии и методики преподавания (*протокол № 11 от «21» июня 2022 г.*)

Зав. кафедрой: Магомедова М.А., к.б.н., доцент  21 июня 2022 г.

Учёного совета факультета БГиХ (*протокол №9 от «24» июня 2022г.*)

Председатель Алиев Ш.М., к.г.н.  24 июня 2022 г.

учебно-методического совета ДГПУ (протокол № 4 от «28» июня 2022 г.)

Председатель УМС: Дибиров И. А.  28 июня 2022 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения дисциплины «Генная инженерия» является формирование у магистрантов знаний о современной концепции генной инженерии как междисциплинарного комплекса знаний, связывающего воедино основные положения молекулярной биологии и генетики микроорганизмов.

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-8	Способен проектировать педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний и результатов исследований	ОПК-8.1. Знает: особенности педагогической деятельности; требования к субъектам педагогической деятельности; результаты научных исследований в сфере педагогической деятельности ОПК-8.2. Умеет: использовать современные специальные научные знания и результаты исследований для выбора методов в педагогической деятельности. ОПК-8.3. Владеет: методами, формами и средствами педагогической деятельности; осуществляет их выбор в зависимости от контекста профессиональной деятельности с учетом результатов научных исследований
ПК-1	Способен проектировать и реализовывать учебные программы дисциплин (модулей) по биологии для образовательных организаций разных уровней образования	ПК 1.1.Знает: содержание основных нормативных документов, регламентирующих биологическое образование на разных уровнях; структуру учебных и рабочих программ и требования к их проектированию и реализации; виды учебно-методического обеспечения современного процесса обучения биологии. ПК 1.2. Умеет: проектировать учебные программы дисциплин (модулей), в т.ч. элективных дисциплин; рабочие программы по биологии; проектировать отдельные структурные компоненты учебной программы: формулировать цели и образовательные результаты освоения программ; производить отбор содержания, давать обоснование формам, методам, средствам обучения биологии и выбору соответствующих технологий обучения на разных уровнях образования. ПК-1.3. Владеет: приемами, методами и технологиями обучения биологии,

		организации и сопровождения проектной и исследовательской деятельности учащихся по биологии, методами диагностики учебных достижений обучающихся основных и дополнительных образовательных программ на разных уровнях образования.
ПК-2	Способен к проектированию и реализации основных общеобразовательных программ в образовательных организациях основного общего, среднего общего образования.	<p>ПК-2.1. Знает: нормативные документы по вопросам образования, федеральные государственные образовательные стандарты, приоритетные направления развития образования, роль и место образования в жизни личности и общества</p> <p>ПК-2.2. Умеет: определять цели, задачи, планируемые результаты освоения учащимися основной образовательной программы, выявлять пути достижения образовательных результатов и способы оценки результатов обучения.</p> <p>ПК-2.3. Владеет: действиями по планированию и осуществлению учебного процесса по биологии в соответствии с рабочей программой по предмету, курсу для реализации основной общеобразовательной программы образовательной организации основного общего, среднего общего образования.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.03 Генная инженерия относится к **Модулю Часть, формируемая участниками образовательных отношений**, учебного плана (основной профессиональной образовательной программы) подготовки бакалавров по направлению 44.04.01 Педагогическое образование.

Дисциплина Б1.В.03 Генная инженерия базируется на компетенциях, знаниях и умениях, сформированных в ходе изучения дисциплин: Современные проблемы науки и образования, Современные проблемы естествознания, Современные проблемы зоологии, Современные проблемы ботаники, Животный мир Северного Кавказа, Растительный мир Северного Кавказа.

Компетенции сформированные в процессе изучения дисциплины необходимы для подготовки к педагогической практике, преддипломной практике, выполнения заданий научно-исследовательской работы и выпускной квалификационной работы, и защите ВКР.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника:
ОПК-8, ПК-1, ПК-2..

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

Код компетенции	Знает	Умеет	Владеет
ОПК-8 ОПК-8.1. Знает: особенности педагогической деятельности; требования к субъектам педагогической деятельности; результаты научных исследований в сфере педагогической деятельности	- как планировать педагогическую деятельность; какие требования предъявлять к субъектам педагогической деятельности; результаты научных исследований в сфере педагогической деятельности	- планировать свою деятельность в соответствии с нормами образовательного законодательства; применять нормативно-правовые акты в сфере образования и нормы профессиональной этики;	- навыками по навыками планирования педагогической деятельности; не владеет нормами профессиональной этики в условиях реальных педагогических ситуаций;
ОПК-8.2. Умеет: использовать современные специальные научные знания и результаты исследований для выбора методов в педагогической деятельности.	- как использовать современные специальные научные знания и результаты исследований для выбора методов в педагогической деятельности	- правильно подобрать современные специальные научные знания и результаты исследований для педагогической деятельности	- навыками по использованию современных специальных научных знания и результатов исследований для выбора методов в педагогической деятельности
ОПК-8.3. Владеет: методами, формами и средствами педагогической деятельности; осуществляет их выбор в зависимости от контекста профессиональной деятельности с учетом результатов научных исследований.	- методы, формы и средства педагогической деятельности; как осуществлять их выбор в зависимости от контекста профессиональной деятельности с учетом результатов научных исследований.	- пользоваться методами, формами и средствами педагогической деятельности; осуществлять их выбор в зависимости от контекста профессиональной деятельности с учетом результатов научных исследований.	- методами, формами и средствами педагогической деятельности; осуществляет их выбор в зависимости от контекста профессиональной деятельности с учетом результатов научных исследований.
ПК-1 ПК 1.1. Знает: содержание основных нормативных документов, регламентирующих биологическое образование на разных уровнях; структуру учебных и рабочих программ и требования к их проектированию и реализации; виды учебно-методического обеспечения современного	- содержание основных нормативных документов, касающихся биологического образования; принципы и методы разработки рабочей программы учебной дисциплины; структуру учебных и рабочих программ и требования к их проектированию и реализации; виды учебно-методического	- применять принципы и методы разработки рабочей программы учебной дисциплины на основе примерных основных общеобразовательных программ и обеспечивать ее выполнение;	- навыками разработки и реализации программы учебной дисциплины в рамках основной общеобразовательной программы основного общего образования;

процесса обучения биологии.	обеспечения современного процесса обучения биологии.		
ПК 1.2. Умеет: проектировать учебные программы дисциплин (модулей), в т.ч. элективных дисциплин; рабочие программы по биологии; проектировать отдельные структурные компоненты учебной программы: формулировать цели и образовательные результаты освоения программ; производить отбор содержания, давать обоснование формам, методам, средствам обучения биологии и выбору соответствующих технологий обучения на разных уровнях образования.	-как проектировать учебные программы дисциплин (модулей), в т.ч. элективных дисциплин; как составлять рабочие программы по биологии;	- проектировать отдельные структурные компоненты учебной программы: формулировать цели и образовательные результаты освоения программ; производить отбор содержания, давать обоснование формам, методам, средствам обучения биологии и выбору соответствующих технологий обучения на разных уровнях образования.	- навыками корректировки рабочей программы учебной дисциплины для различных категорий обучающихся и реализации учебного процесса в соответствии с основной общеобразовательной программой основного общего образования;
ПК-1.3. Владеет: приемами, методами и технологиями обучения биологии, организации и сопровождения проектной и исследовательской деятельности учащихся по биологии, методами диагностики учебных достижений обучающихся основных и дополнительных образовательных программ на разных уровнях образования.	- приемы, методы и технологии обучения биологии, организации и сопровождения проектной и исследовательской деятельности учащихся по биологии,	- подбирать методы диагностики учебных достижений обучающихся основных и дополнительных образовательных программ на разных уровнях образования.	- навыками составления календарного плана учебного процесса по предмету и осуществления обучение по готовой рабочей программе по биологии
ПК-2 ПК-2.1. Знает: нормативные документы по вопросам образования,	- нормативные документы по вопросам образования, федеральные государственные	- пользоваться нормативными документами по вопросам образования, федеральными государственными	- приемами выделения приоритетных направлений развития образования, знаниями о роли и месте образования в жизни личности и общества

федеральные государственные образовательные стандарты, приоритетные направления развития образования, роль и место образования в жизни личности и общества	образовательные стандарты, приоритетные направления развития образования, роль и место образования в жизни личности и общества	образовательными стандартами,	
ПК-2.2. Умеет: определять цели, задачи, планируемые результаты освоения учащимися основной образовательной программы, выявлять пути достижения образовательных результатов и способы оценки результатов обучения.	- как определять цели, задачи, планируемые результаты освоения учащимися основной образовательной программы,	- выявлять пути достижения образовательных результатов и способы оценки результатов обучения.	- методами позволяющими определять цели, задачи, планируемые результаты освоения учащимися основной образовательной программы, выявлять пути достижения образовательных результатов и способы оценки результатов обучения.
ПК-2.3. Владеет: действиями по планированию и осуществлению учебного процесса по биологии в соответствии с рабочей программой по предмету, курсу для реализации основной общеобразовательной образовательной программы организации основного общего, среднего общего образования.	- содержание биологического образования; как планировать и осуществлять учебный процесс по биологии в соответствии с рабочей программой по предмету, курсу для реализации основной общеобразовательной образовательной программы организации основного общего, среднего общего образования.	- применять принципы и методы разработки рабочей программы по биологии, на основе примерных основных общеобразовательных программ организации основного общего, среднего общего образования, и обеспечивать ее выполнение;	- навыками разработки и реализации программы учебной дисциплины в рамках основной общеобразовательной программы основного общего образования организации основного общего, среднего общего образования.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).
Дисциплина изучается в 4 семестре.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	В т.ч. по семестрам	
		№1	№2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108	
1. Контактная работа:	30	30	
лекции (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)	16	16	

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	В т.ч. по семестрам	
		№1	№2
практические занятия, семинары и пр. (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)	14	14	
лабораторные занятия (общее кол-во часов / включая практическую подготовку)			
курсовое проектирование			
групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем			
2. Объем самостоятельной работы обучающихся (СРС)	51	51	
в том числе часов, выделенных на подготовку к экзамену (зачету)			
Вид промежуточного контроля:	Экзамен 27	Экзамен 27	

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	В т.ч. по семестрам	
		№1	№2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108	
1. Контактная работа:	12	12	
лекции (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)	6	6	
практические занятия, семинары и пр. (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)	6	6	
лабораторные занятия (общее кол-во часов / включая практическую подготовку)			
курсовое проектирование			
групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем			
2. Объем самостоятельной работы обучающихся (СРС)	87	87	
в том числе часов, выделенных на подготовку к экзамену (зачету)			
Вид промежуточного контроля:	Экзамен 27	Экзамен 9	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Общая трудоёмкость в акад. часах	Трудоёмкость по видам учебных занятий (в акад. часах)			
			Лек/ пр.подг.	Лаб / пр.подг.	Пр/ пр.подг.	СР
1	Генная инженерия: предмет, методы, цели и задачи.		2		4/4	10
2	Ферменты генной инженерии		2		2/2	10
3	Векторная система		4/2		4/4	10

	граммотрицательной бактерии <i>Escherichia coli</i> .					
4	Генно-инженерная система грамположительных бактерий рода <i>Bacillus</i> .		2/1		2/2	10
5	Клонирование эукариотических генов в клетках прокариот.		4/4		4/4	11
	<i>Консультация к экзамену и экзамен</i>	27				
	Итого:	108	14/7		16/16	51

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Общая трудоёмкость в акад. часах	Трудоёмкость по видам учебных занятий (в акад. часах)			
			Лек/ пр.подг.	Лаб / пр.подг.	Пр/ пр.подг.	СР
1	Генная инженерия: предмет, методы, цели и задачи.		1/1		1/1	10
2	Ферменты генной инженерии		1		1/1	10
3	Векторная система граммотрицательной бактерии <i>Escherichia coli</i> .		1		1/1	23
4	Генно-инженерная система грамположительных бактерий рода <i>Bacillus</i> .		1		1/1	24
5	Клонирование эукариотических генов в клетках прокариот.		2/2		2/2	20
	<i>Подготовка к экзамену (зачету)</i>	9				
	Итого:	108	6/3		6/6	87

5.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

Тема 1. Генная инженерия: предмет, методы, цели и задачи. Генная инженерия – раздел молекулярной генетики, связанный с целенаправленным созданием новых комбинаций генетического материала. Исторические предпосылки и основные достижения, предопределившие возникновение и быстрое развитие генной инженерии. Основные принципы, на которых базируется генно-инженерная технология. Основные этапы развития генной инженерии. Современная стратегия генной инженерии. Схема типичного эксперимента по получению и клонированию рекомбинантных молекул ДНК. Использование методологии генной инженерии при решении задач различных областей биологии. Генно-инженерная биотехнология. Использование достижений генной инженерии в сельском хозяйстве и медицине. Проблемы безопасности при работе с рекомбинантными ДНК и при создании трансгенных организмов. Этические проблемы клонирования животных и человека. Методы конструирования гибридных ДНК *in vitro*. Векторные молекулы ДНК. Методы введения гибридных ДНК в клетки. Особенности трансформации у разных видов бактерий. Методы отбора гибридных клонов. Методы расшифровки нуклеотидной последовательности ДНК. Амплификация последовательностей ДНК *in vitro*.

Тема 2. Ферменты генной инженерии. ДНК – основная целевая молекула в генно-инженерных исследованиях. Закономерности строения и свойства ДНК. Ферменты, используемые в генетической инженерии, модифицирующие ДНК.

Рестрикционные эндонуклеазы. Классификация и номенклатура рестриктаз. Специфичность рестриктаз. Использование рестриктаз для конструирования рекомбинантных молекул *in vitro*. Сайты рестрикции как генетические маркеры. Использование рестриктаз для физического картирования, анализа полиморфизма ДНК, штаммоспецифической характеристики вирусов и бактерий, идентификации плазмид. Использование сайтов рестрикции в качестве точек отсчета при секвенировании. ДНК- и РНК-лигазы фага Т4. ДНК-полимеразы из различных источников; их свойства и применение. ДНК-полимераза I из *E.coli*. Фрагмент Кленова ДНК-полимераза I. ДНК-полимераза фага Т4. Термостабильные ДНК-полимеразы. Обратные транскриптазы (РНК-зависимые ДНК-полимеразы). Поли (А)-полимеразы. Дезоксирибонуклеазы. Нуклеаза Bal31. Рибонуклеазы. Рибонуклеаза H. Терминальная дезоксирибонуклеотидилтрансфераза. Полинуклеотидкиназа фага Т4. Терминаза фага λ. Щелочные фосфатазы. Топоизомеразы.

Тема 3. Векторная система грамотрицательной бактерии *Escherichia coli*. Строение клеточной стенки грамотрицательных бактерий. Сферопласты и компетентные клетки. Плаزمида pSC101 – первая векторная плазмиды. Свойства плазмиды ColE1 и векторов на ее основе (серии векторов pBR и pUC). Векторы внедрения и векторы замещения. Векторы на основе фага лямбда. Космидные вектора. Библиотеки и энциклопедии генов.

Тема 4. Генно-инженерная система грамположительных бактерий рода *Bacillus*. Строение клеточной стенки грамположительных бактерий. Модели трансформации компетентных клеток *B. subtilis*. Природная амплификация генов грамположительных бактерий. Свойства интегративных векторов грамположительных бактерий.

Тема 5. Клонирование эукариотических генов в клетках прокариот. Сходства и различия транскрипционного и трансляционного аппарата прокариот и эукариот. Факторы, обеспечивающие правильную трансляцию эукариотических генов в клетках прокариот.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы обучающихся
1	Генная инженерия: предмет, методы, цели и задачи.	– конспектирование излагаемого материала лекции в соответствии с планом, выполнение письменных тестовых заданий; подготовка к практическому занятию и подготовка реферата.
2	Ферменты генной инженерии	– проработка конспекта лекции; – дополнение конспекта рекомендованной литературой; – выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия; – написание реферата
3	Векторная система грамотрицательной бактерии <i>Escherichia coli</i> .	– конспектирование излагаемого материала лекции в соответствии с планом, дополнение конспекта лекции материалами рекомендованной литературы; - проработка конспекта лекции; - выполнение заданий, в

		соответствие с планом практического занятия;
4	Генно-инженерная система грамположительных бактерий рода <i>Bacillus</i> .	– проработка конспекта лекции, – дополнение конспекта рекомендованной литературой, – выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия, подготовка к экзамену.
5	Клонирование эукариотических генов в клетках прокариот.	– конспектирование и реферирование литературы; – выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия, подготовка к экзамену.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Средства текущего контроля успеваемости	Перечень компетенций
1	Генная инженерия: предмет, методы, цели и задачи.	Контроль и оценка выполнения заданий в тетради для лабораторно-практических занятий, контрольная работа, тестовый контроль	ОПК-8, ПК-1, ПК-2
2	Ферменты генной инженерии	Контроль посредством устного опроса и оценка выполнения заданий в тетради для лабораторно-практических занятий, контрольная работа, тестовый контроль. Коллоквиум	ОПК-8, ПК-1, ПК-2
3	Векторная система грамотрицательной бактерии <i>Escherichia coli</i> .	Контроль посредством устного опроса и оценка выполнения заданий в тетради для лабораторно-практических занятий, контрольная работа, тестовый контроль. Коллоквиум	ОПК-8, ПК-1, ПК-2
4	Генно-инженерная система грамположительных бактерий рода <i>Bacillus</i> .	Контроль посредством устного опроса и оценка выполнения заданий в тетради для лабораторно-практических занятий, контрольная работа, тестовый контроль. Коллоквиум	ОПК-8, ПК-1, ПК-2
5	Клонирование эукариотических генов в клетках прокариот.	Коллоквиум, тестовый контроль	ОПК-8, ПК-1, ПК-2

Рейтинг-план критериев 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 70 до 84 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.

7.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

1. Семестр – 4; форма аттестации – экзамен.

2. Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Сформулируйте основные этапы типичного эксперимента по получению и клонированию рекомбинантных молекул ДНК.
2. Опишите методы селекции клонов, содержащих вставку нужной длины. Виды селективных маркеров для селекции, принципы их использования.
3. Укажите две ферментативные активности, которыми обладают RM-системы, и две основные функции, которые они выполняют в клетках бактерий.
4. Укажите, какой из методов конструирования гибридных ДНК *in vitro* был использован для:
 - а) конструирования клонирующих векторов на основе фага лямбда
 - б) конструирования космид
 - в) конструирования искусственных бактериальных хромосом
5. Укажите причины проявления природной амплификации генов в клетках грамположительных бактерий.
6. Укажите принципиальные отличия при создании и клонировании молекулярных векторов для грамотрицательных и грамположительных бактерий.
7. Какие процессы функционирования бактериальных клеток изучают с помощью генно-инженерных систем грамположительных бактерий?
8. Укажите все методы плазмидной трансформации клеток прокариот.
9. Укажите условия, при которых возможна экспрессия чужеродных генов в клетках *E.coli*.
10. Какие факторы обеспечивают правильную экспрессию клонированных эукариотических генов в клетках бактерий.

11. Нарисуйте схему случайного введения линкерной молекулы в молекулу кольцевой плазмидной ДНК.
12. Определите факторы, позволившие успешно конструировать штаммы-продуценты первичных метаболитов, таких как аминокислоты и витамины, на основе *E.coli*.
13. Механизмы репликации плазмид. Плазмиды со строгим и ослабленным контролем репликации. Плазмидные гены устойчивости к лекарственным препаратам.
14. Несовместимость плазмид. Плазмиды с узким и широким кругом хозяев.
15. Плазмидные векторы для клонирования в клетках других грам-отрицательных бактерий.
16. Перенос рекомбинантных плазмид из клеток *E.coli* в клетки других бактерий с помощью мобилизации конъюгативными плазмидами.
17. Емкость векторов. Стратегия клонирования в фаговых векторах. Методы селекции против нерекомбинантных родительских фагов.
18. Векторы для отбора промоторов.
19. Прокариотические векторы экспрессии; их структурная организация.
20. Векторы секреции и их структурная организация.
21. Использование различных векторов для секвенирования ДНК, сайт-направленного мутагенеза и картирования геномов.
22. Стратегия создания библиотек генов: выбор вектора клонирования, выбор рестриктазы для фрагментирования геномной ДНК, условия гидролиза геномной ДНК, фракционирование фрагментов ДНК по размерам.
23. Клонирование сверхкрупных фрагментов ДНК в векторах на основе искусственных хромосом дрожжей (YAC).
24. Клонирование с инсерционной инактивацией.
25. Ген *lacZ E.coli* как маркер при клонировании: комплементация дефектных генов β-галактозидазы.
26. Методы, основанные на гибридизации нуклеиновых кислот. Принципы гибридизации нуклеиновых кислот. Гибридизация нуклеиновых кислот в смешанных фазах.
27. Способы введения метки в нуклеиновые кислоты. Радиоактивные и нерадиоактивные метки. Методы детекции нуклеиновых кислот.
28. Иммунологические методы анализа рекомбинантных клонов.

3. Темы рефератов

1. История возникновения и развития генной инженерии.
2. Современные методы генной инженерии.
3. Векторные ДНК и РНК прокариот.
4. Плазмиды и их использование в качестве векторов.
5. Использование достижений генной инженерии в сельском хозяйстве.
6. Использование достижений генной инженерии в медицине.
7. Трансгенные организмы. их получение и применение.
8. Стволовые клетки и возможность их использования.
9. Белковая инженерия. Внеклеточный синтез белков.
10. Химический синтез генов.
11. Создание искусственных генетических программ.
12. Методы клеточной инженерии.
13. Процессы трансформации у разных видов бактерий.
14. Ферменты, используемые в генетической инженерии, модифицирующие ДНК.
15. Библиотеки и энциклопедии генов.
16. Характеристика грамположительных бактерий

17. Характеристика грамотрицательных бактерий.
18. Современные исследования по клонированию.
19. Генноterapia и достижения в этой области.
20. Программируемая клеточная гибель или апоптоз клетки.
21. Геном человека и генно-инженерные исследования в этом направлении

4. Комплект контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценивания компетенций

Примерные тестовые задания на разделы молекулярной биологии

1. Программируемая самоликвидация клетки называется:

- а) птозом;
- б) некрозом;
- в) апоптозом;
- г) ишиозом.

2. Ферменты рестрикции внутри полинуклеотидных цепей ДНК осуществляют:

- а) разрыв;
- б) соединение;
- в) переход;
- г) разрыв и соединение одновременно.

3. Как называется молекула ДНК способная переносить в клетку чужеродную ДНК:

- а) эписома;
- б) плаزمид;
- в) домен;
- г) вектор.

Тема 1 Ферменты генной инженерии

1. Семинар

1. Ферменты расщепления (рестриктазы) и сшивания (лигазы).
2. Классификация систем рестрикции-модификации. Рестриктазы 2 класса, их особенности разрезания, использование в генной инженерии.
3. Рестрицирующие эндонуклеазы; их основные характеристики и область применения.
4. Способы «нарезания» и идентификации фрагментов ДНК.
5. Соединение фрагментов ДНК.
6. Обратная транскриптаза и ее использование в генной инженерии.
7. ДНК-полимераза
8. Нуклеаза Ba131
9. Концевая дезоксирибонуклеотидил-трансфераза
10. Поли(А)-полимераза E. coli.

Тема 2 Генная инженерия: предмет, методы, цели и задачи.

1. Контрольная работа

1. Какие ферменты необходимы для конструирования рекомбинантных ДНК:
 - 1) рестриктазы
 - 2) ДНК-лигазы
 - 3) инвертазы
 - 4) гидроксиллазы
2. Какая из перечисленных технологий является основой генетической инженерии:
 - 1) создание рекомбинантных ДНК
 - 2) выделение ДНК из организмов
 - 3) расщепление ДНК на фрагменты
 - 4) выделение хромосом
 - 5) получение плазмид
3. Первая рекомбинантная ДНК была получена в
 - 1) 1956 г.
 - 2) 1972 г.
 - 3) 1983 г.
 - 4) 2002 г.
4. Первую рекомбинантную ДНК получил
 - 1) П. Берг
 - 2) Д. Уотсон
 - 3) Ф. Сэнжер
 - 4) Ф. Мишер

5. Формальной датой рождения генной инженерии считают
 - 1) 1955 г. 2) 1932 г. 3) 1972 г. 4) 2000 г
6. Активное развитие технологии клеточной инженерии приходится на
 - 1) 30-е годы 20 в. 2) 50-е годы 20 в. 3) 70-е годы 20 в. 4) конец 19 века.
7. К векторам, используемым для конструирования рекомбинантных ДНК, относятся:
 - 1) плазмиды 2) бактерии 3) вирусы 4) дрожжи 5) лигазы
8. Какая из перечисленных технологий является основой генетической инженерии:
 - 1) создание рекомбинантных ДНК 2) выделение ДНК из организмов 3) расщепление ДНК на фрагменты 4) выделение хромосом 5) получение плазмид
9. Какие ферменты необходимы для конструирования рекомбинантных ДНК
 - 1) рестриктазы 2) ДНК-лигазы 3) инвертазы 4) гидроксилазы
10. Культура изолированных тканей растений представлена
 - 1) меристематическими тканями 2) каллусными тканями 3) паренхимными тканями 4) опухолевыми тканями
11. Культура изолированных клеток и тканей может быть использована
 - 1) для получения вторичных метаболитов 2) для хлебопечения 3) для клонального микроразмножения растений 4) для производства синтетических волокон
12. Специальным методом, применяемым при культивировании одиночных клеток является
 - 1) метод гибридизации 2) метод трансформации 3) метод ткани-«няньки» 4) метод центрифугирования

Тема 3. Векторная система грамотрицательной бактерии *Escherichia coli*.

1.

Реферат

1. Плазмидные векторы
2. Векторы на основе хромосомы фага λ
3. Космиды
4. Фазмиды
5. Векторы на основе искусственных хромосом
6. Интегрирующие векторы
7. Челночные (бинарные) векторы
8. Векторы для переноса ДНК в клетки животных и растений
9. Сверхъемкие векторы YAC, BAC и PAC.
10. Искусственные хромосомы животных и человека.
11. Использование вирусных геномов в качестве векторов для введения генетической информации в клетки животных.
12. Природные векторы для растений.
13. Организация и «поведение» Ti- плазмиды.

2. Контрольная работа

1. Механизмы репликации плазмид. Плазмиды со строгим и ослабленным контролем репликации. Плазмидные гены устойчивости к лекарственным препаратам.
2. Плазмидные векторы для клонирования в клетках других грам-отрицательных бактерий.
3. Перенос рекомбинантных плазмид из клеток *E.coli* в клетки других бактерий с помощью мобилизации конъюгативными плазмидами.
4. Емкость векторов. Стратегия клонирования в фаговых векторах. Методы селекции против нерекомбинантных родительских фагов.
5. Векторы для отбора промоторов.
6. Прокариотические векторы экспрессии; их структурная организация.
7. Векторы секреции и их структурная организация.
8. Использование различных векторов для секвенирования ДНК, сайт-направленного мутагенеза и картирования геномов.
9. Стратегия создания библиотек генов: выбор вектора клонирования, выбор рестриктазы для фрагментирования геномной ДНК, условия гидролиза геномной ДНК, фракционирование фрагментов ДНК по размерам.
10. Клонирование сверхкрупных фрагментов ДНК в векторах на основе искусственных хромосом дрожжей (YAC).
11. Клонирование с инсерционной инактивацией.

12. Ген *lacZ E.coli* как маркер при клонировании: комплементация дефектных генов β-галактозидазы.

Тема 4. Генно-инженерная система

1. Реферат

1. Трансфекция
2. Трансформация
3. Электропорация
4. Микроинъекция
5. Упаковка в липосомы
6. Биологическая баллистика

2. Контрольная работа

1. Селективные и репортерные гены
2. Требования к векторной ДНК, ее состав
3. Регуляция экспрессии прокариотических генов
4. Регуляция экспрессии генов эукариот
5. Способы прямого введения генов в клетку
6. Особенности введения генов в растительные клетки
7. Способы введения генов в клетки животных

Тема 5. Клонирование эукариотических генов в клетках прокариот.

1. Коллоквиум

1. Понятие о клонировании. Понятие трансгенного организма.
2. Получение трансгенных животных.
3. Клетки тератокарциномы мыши. Микроинъекция ооцитов.
4. Эмбриональные стволовые клетки.
5. Ретровирусы.
6. Экспрессия генов в трансгенных мышах.
7. Трансгенные животные в фундаментальных исследованиях.
8. Нокаутные мыши. Регулируемое включение-выключение генов *in vivo*.
9. Биотехнологическое применение трансгенных животных.
10. Культивирование одиночных клеток.
11. Методы культивирования длительно выращиваемых культур каллусных тканей.
12. Получение и культивирование протопластов растительных клеток
13. Образование гибридов растений путём слияния протопластов.
14. Проблемы и перспективы генетической инженерии растений.
15. Генная терапия.

5. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, описание критериев оценивания компетенций представляются в таблице

Код компетенции, индикаторы достижения компетенции (ИДК)	Уровни освоения компетенций			
	Продвинутый	Базовый	Пороговый	Не освоены компетенции
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно» ¹
	«зачтено»			«не зачтено»
ОПК8, ПК-1, ПК-2	Знает сущность и содержание основных концепций и моделей процесса образования;	Знает сущность и содержание основных концепций и моделей процесса образования;	Знает сущность и содержание основных концепций и моделей процесса образования;	Не знает сущность и содержание основных концепций и моделей процесса образования; способы

¹ При оценке «неудовлетворительно», «не зачтено» используются формулировки «не знает...», «не умеет...», «не владеет...»

	<p>способы профессионального самопознания и саморазвития; особенности современного этапа развития образования в мире; современные парадигмы в образовании; современные ориентиры развития образования; понятийный аппарат педагогики; отечественный и зарубежный методический опыт, накопленный в сфере профессионального образования; умеет системно анализировать информацию, использовать теоретические знания для генерации новых идей; самостоятельно приобретать знания в области современных педагогических теорий и технологий образования; анализировать тенденции современной науки, определять перспективные направления научных исследований; адаптировать современные достижения науки и</p>	<p>способы профессионального самопознания и саморазвития; особенности современного этапа развития образования в мире; современные парадигмы в образовании; современные ориентиры развития образования; понятийный аппарат педагогики; умеет системно анализировать информацию, использовать теоретические знания для генерации новых идей; самостоятельно приобретать знания в области современных педагогических теорий и технологий образования; анализировать тенденции современной науки, определять перспективные направления научных исследований; адаптировать современные достижения науки и наукоемких технологий к образовательному процессу; Владеет способами анализа современных</p>	<p>способы профессионального самопознания и саморазвития; особенности современного этапа развития образования в мире; современные парадигмы в образовании; современные ориентиры развития образования; понятийный аппарат педагогики; умеет системно анализировать информацию, использовать теоретические знания для генерации новых идей; Владеет способами анализа современных педагогических теорий и технологий; способами ориентирования в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы и т.д.);</p>	<p>профессионального самопознания и саморазвития; особенности современного этапа развития образования в мире; современные парадигмы в образовании; современные ориентиры развития образования; понятийный аппарат педагогики; отечественный и зарубежный методический опыт, накопленный в сфере профессионального образования;</p>
--	--	---	--	--

	<p>наукоемких технологий к образовательному процессу; проектировать и осуществлять профессиональное общение с различными субъектами педагогического процесса; Владеет способами анализа современных педагогических теорий и технологий; способами ориентирования в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы и т.д.); стремление к углублению своих познаний, как в области педагогической мысли, так и сфере культуры и науки в целом, к росту интеллектуального и общекультурного уровня, позволяющее значительно повысить уровень мастерства и профессионализма;</p>	<p>педагогических теорий и технологий; способами ориентирования в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы и т.д.); стремление к углублению своих познаний, как в области педагогической мысли, так и сфере культуры и науки в целом, к росту интеллектуального и общекультурного уровня, позволяющее значительно повысить уровень мастерства и профессионализма;</p>		
--	--	--	--	--

6. 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, если сумма начисленных баллов по текущему и промежуточному контролю не ниже 36 баллов.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Перечень основной учебной литературы

- 1 Ридли, Мэтт Генном. Открытия, которые потрясли мир. пер. с англ. и ред. О.Н. Ревы; выпускающий ред. В.В. Александров. М.: Эксмо. 2008. 432с.
- 2 Ридли, Мэтт Генном. Открытия, которые потрясли мир. пер. с англ. и ред. О.Н. Ревы;

выпускающий ред. В.В. Александров. М.: Эксмо. 2010. 432с.

3 Царева, Галина. Трансгенизация - генетическая бомба. мультимедийный сборник "Спасем детей-спасем Россию". Видеозапись М.: Педагогическое общество России. 2008 1 оптич.диск.

8.2. Перечень дополнительной учебной литературы

1. Б. Глик, Дж. Пастернак. Молекулярная биотехнология. Принципы и Применение. М. Мир. 2002.
2. Инге-Вечтомов С. Г. Ведение в молекулярную генетику. -М.: Высшая школа, 1983.
3. Уотсон Дж. Двойная спираль.-М., 1969.

8.3. Перечень Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

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, посвящённый 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. <http://molbiol.ru/> - Интернет-территория для тех, кто профессионально связан с биологией или молекулярной биологией. Профсоюзное место встречи, которое наполняется и поддерживается русскоязычным биологическим сообществом.
17. <http://www.biotechnolog.ru/> - Сайт в формате учебника по биотехнологии, включающий раздел по генной инженерии.
18. <http://window.edu.ru/> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам, включает каталог ресурсов для высшей школы.
19. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - Научная электронная библиотека, крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн научных статей и публикаций.
20. <http://tusearch.blogspot.com> - Поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек. В поисковике отобраны лучшие библиотеки, в большинстве которых можно скачать материалы в полном объеме без регистрации. В список включены библиотеки иностранных университетов и научных организаций.
21. WWW . ed . gov . ru – сайт Федерального агентства по образованию МОиН РФ
22. <http://dic.academic.ru> – словари и энциклопедии он-лайн
23. <http://www.rubicon.com/> - Рубикон –энциклопедический
24. ресурс Интернета
25. Биологический энциклопедический словарь [Электронный ресурс]: [около 7600 статей]. - Электрон, дан. - М: ДиректМеднаПублишинг, 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. -

26. 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.

27. [http: 'www.cellbiol.ru](http://www.cellbiol.ru) Информационно-справочный ресурс по биологии (генетика, молекулярная биология, биохимия, цитология, биоинформатика)

28. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/ncbi> (NationalCenterforBiotechnologyInformation) – База данных по молекулярной биологии, биохимии, генетике, биоинформатике

29. <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)

30. Фундаментальная библиотека ДГПУ - <http://lib.dspu.ru>

8.4. Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимо использование следующего лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Операционные системы Windows 7, 10.

MS Office 2007/2010.

Архиваторы: WinRar, WinZip

Антивирусные средства: Kaspersky

Программы для работы с изображением: AcrobatReader

Программы для работы с Internet и электронной почтой: Opera, Microsoft Internet Explorer, Google chrome, Mozilla Firefox

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Оборудование

а) Для лекционных занятий используется мультимедийный проектор;

б) При выполнении заданий самостоятельной работы студенты могут пользоваться компьютерным классом факультета и электронным залом с выходом в сети библиотеки ДГПУ;

Материалы

а) презентации к лекциям;

б) рабочая программа дисциплины;

в) контрольные задания и темы рефератов для текущей аттестации и СРС.

Оргтехника

1. Компьютеры - 3 шт Pentium 120 - старые

2. Принтер HP LaserJet 1100

3. Проектор

10. 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 размножения 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.

11. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

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 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.