

Министерство просвещения Российской Федерации
ФГБОУ ВО "Дагестанский государственный педагогический
университет им. Р.Гамзатова"

Кафедра биологии, экологии и методики преподавания



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**БЛОК 1.ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ), ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ
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

Год приема – 2025

Форма обучения	Семестр	Трудоемкость	Виды учебной работы				СРС	Форма аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Промежуточный контроль		
очная.	4	108	18	18		9	63	экзамен
заочная	4	108	6	6		9	87	экзамен

Махачкала, 2025

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»

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: концептуальные положения и требования к организации образовательного процесса по биологии, определяемые ФГОС соответствующего уровня образования; компоненты и характеристику современного образовательного процесса; особенности проектирования образовательного процесса по биологии в образовательных организациях соответствующих уровней образования; структуру процесса обучения биологии в образовательном учреждении общего образования, образовательных организациях СПО и ВО; предметное содержание, организационные формы, методы и средства обучения биологии в образовательных организациях соответствующих уровней образования; современные образовательные технологии и основания для их выбора в целях достижения результатов обучения биологии ПК 1.2. Умеет: характеризовать процесс обучения биологии как взаимосвязь процессов учения и преподавания; реализовывать взаимосвязь целей обучения биологии и целей образования на

		соответствующих уровнях; использовать различные информационные ресурсы для отбора содержания биологического образования; проектировать предметную образовательную среду ПК-1.3. Владеет: предметным содержанием, методикой обучения биологии в образовательном учреждении общего образования и вузе; современными методами и технологиями обучения с учетом социальных, возрастных, психофизиологических и индивидуальных особенностей обучаемых в образовательных организациях разного уровня
ПК-2	Способен к проектированию и реализации основных общеобразовательных программ в образовательных организациях основного общего, среднего общего образования	ПК-2.1. Знает: способы создания условий формирования у обучающихся опыта самостоятельного решения познавательных, коммуникативных, нравственных проблем при изучении содержания биологических предметов, дисциплин; механизмы, ориентирующие процесс обучения биологии на построение смыслов учения. ПК-2.2. Умеет: организовывать самостоятельную и совместную образовательную деятельность обучающихся по освоению учебного содержания на основе осмысления и применения знаний ПК-2.3. Владеет: способами построения процесса обучения биологии на основе вовлечения обучающихся в деятельность по решению познавательных, коммуникативных, нравственных и других проблем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ» В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.03 Генная инженерия относится к **Блоку 1 обязательной части, 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, выпускной квалификационной работы и защите ВКР.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»

Дисциплина «Генная инженерия» 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 планирования педагогической деятельности; 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: концептуальные положения и требования к организации образовательного процесса по биологии, определяемые ФГОС соответствующего уровня образования; компоненты и характеристику современного образовательного процесса; особенности	- содержание основных нормативных документов касающихся биологического образования, определяющимися ФГОС соответствующего уровня образования; принципы и методы разработки рабочей	- применять принципы и методы разработки рабочей программы учебной дисциплины на основе примерных основных общеобразовательных программ и обеспечивать ее выполнение; составлять структуру процесса обучения биологии в образовательном	- навыками разработки и реализации программы учебной дисциплины в рамках основной общеобразовательной программы основного общего образования; современными цифровыми технологиями; методами анализа предметного содержания, организационными

<p>проектирования образовательного процесса по биологии в образовательных организациях соответствующих уровней образования; структуру процесса обучения биологии в образовательном учреждении общего образования, образовательных организациях СПО и ВО; предметное содержание, организационные формы, методы и средства обучения биологии в образовательных организациях соответствующих уровней образования; современные образовательные технологии и основания для их выбора в целях достижения результатов обучения биологии</p>	<p>программы учебной дисциплины; структуру учебных и рабочих программ и требования к их проектированию и реализации; виды учебно-методического обеспечения современного процесса обучения биологии.</p>	<p>учреждении общего образования, образовательных организациях СПО и ВО; умеет пользоваться современными образовательными технологиями и основаниями для их выбора в целях достижения результатов обучения биологии</p>	<p>формами, методами и средствами обучения биологии в образовательных организациях соответствующих уровней образования;</p>
<p>ПК 1.2. Умеет: характеризовать процесс обучения биологии как взаимосвязь процессов учения и преподавания; реализовывать взаимосвязь целей обучения биологии и целей образования на соответствующих уровнях; использовать различные информационные ресурсы для отбора содержания биологического образования; проектировать предметную образовательную среду</p>	<p>-как проектировать учебные программы дисциплин (модулей), в т.ч. элективных дисциплин; как составлять рабочие программы по биологии;</p>	<p>- 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.</p>	<p>- навыками корректировки рабочей программы учебной дисциплины для различных категорий обучающихся и реализации учебного процесса в соответствии с основной общеобразовательной программой основного общего образования;</p>
<p>ПК-1.3. Владеет: предметным содержанием, методикой обучения биологии в образовательном учреждении общего образования и вузе; современными методами и технологиями обучения с учетом социальных,</p>	<p>- приемы, методы и технологии обучения биологии, организации и сопровождения проектной и исследовательской деятельности учащихся по биологии,</p>	<p>- подбирать методы диагностики учебных достижений обучающихся основных и дополнительных образовательных программ на разных уровнях образования.</p>	<p>- навыками составления календарного плана учебного процесса по предмету и осуществления обучение по готовой рабочей программе по биологии</p>

возрастных, психофизиологических и индивидуальных особенностей обучающихся в образовательных организациях разного уровня			
ПК-2 ПК-2.1. Знает: способы создания условий формирования у обучающихся опыта самостоятельного решения познавательных, коммуникативных, нравственных проблем при изучении содержания биологических предметов, дисциплин; механизмы, ориентирующие процесс обучения биологии на построение смыслов учения.	- нормативные документы по вопросам образования, федеральные государственные образовательные стандарты, приоритетные направления развития образования, роль и место образования в жизни личности и общества	- пользоваться нормативными документами по вопросам образования, федеральными государственными образовательными стандартами	- приемами выделения приоритетных направлений развития образования, знаниями о роли и месте образования в жизни личности и общества
ПК-2.2. Умеет: организовывать самостоятельную и совместную образовательную деятельность обучающихся по освоению учебного содержания на основе осмысления и применения знаний	- 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: способами построения процесса обучения биологии на основе вовлечения обучающихся в деятельность по решению познавательных, коммуникативных, нравственных и других проблем.	- содержание биологического образования; как планировать и осуществлять учебный процесс по биологии в соответствии с рабочей программой по предмету, курсу для реализации основной общеобразовательной программы образовательной организации основного общего, среднего общего образования.	- применять принципы и методы разработки рабочей программы по биологии, на основе примерных основных 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 «ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»

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	
		№3	№4
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108		108
1. Контактная работа:	36		36
лекции (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)	18		18
практические занятия, семинары и пр. (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)	18		18
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)	63		63
в том числе часов, выделенных на подготовку к экзамену (зачету)			
Вид промежуточного контроля:	9		Экзамен 9

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	В т.ч. по семестрам	
		№3	№4
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:	9		Экзамен

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	В т.ч. по семестрам	
		№3	№4
			9

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»

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.	16	2		4/4	11
2	Ферменты генной инженерии	15	2		2/2	11
3	Векторная система грамотрицательной бактерии Escherichia coli.	18	4/2		4/4	11
4	Генно-инженерная система грамположительных бактерий рода Bacillus.	25	6/4		4/2	15
5	Клонирование эукариотических генов в клетках прокариот.	23	4/4		4/4	15
	<i>Консультация к экзамену и экзамен</i>	9				
	Итого:	108	18/10		18/18	63

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.	12	1/1		1/1	10
2	Ферменты генной инженерии	12	1		1/1	10
3	Векторная система грамотрицательной бактерии Escherichia coli.	25	1		1/1	23
4	Генно-инженерная система грамположительных бактерий рода Bacillus.	25	1		1/1	24
5	Клонирование эукариотических генов в клетках прокариот.	24	2/2		2/2	20
	<i>Консультация к экзамену и экзамен</i>	9				
	Итого:	108	6/3		6/6	87

5.1. Содержание разделов дисциплины «Генная инженерия»

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.

Рестриktionные 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-полимеразы 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. Плазмида pSC101 – первая векторная плазмида. 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 Escherichia coli.	– конспектирование излагаемого материала лекции в соответствии с планом, дополнение конспекта лекции материалами рекомендованной литературы; - проработка конспекта лекции; - выполнение заданий, в соответствии с планом практического занятия;
4	Генно-инженерная система грамположительных бактерий рода Bacillus.	– 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 Escherichia coli.	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

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.

Примерный билет на экзамен:

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный педагогический университет»
Кафедра Биологии, экологии и методики преподавания

Утверждены на заседании
от _____ 202__ г.
протокол №____

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине **Генная инженерия**

1. Сформулируйте основные этапы типичного эксперимента по получению и клонированию рекомбинантных молекул ДНК.
2. Какие факторы обеспечивают правильную экспрессию клонированных эукариотических генов в клетках бактерий.

Зав. кафедрой _____ М.А.Магомедова

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. Генотерапия 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. Программированная 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) плазида;
- 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 дезоксинуклеотидил-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) гидроксилазы
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 мышцах.
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»
Компетенция №1 ОПК8 ИДК _{ОПК8.1} . Знает: особенности педагогической деятельности; требования к субъектам педагогической деятельности; результаты научных исследований в сфере педагогической деятельности.	Знает сущность и содержание основных концепций и моделей процесса образования; способы профессионального самопознания и 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;	Знает сущность и содержание основных концепций и моделей процесса образования; способы профессионального самопознания и особенности современного этапа развития образования в мире; современные парадигмы в образовании; современные ориентиры развития образования; понятийный аппарат педагогики;	Частично знает сущность и содержание основных концепций и моделей процесса образования; способы профессионального самопознания и особенности современного этапа развития образования в мире; современные парадигмы в образовании; современные ориентиры развития образования; понятийный аппарат педагогики;	Не знает сущность и содержание основных концепций и моделей процесса образования; способы профессионального самопознания и особенности современного этапа развития образования в мире; современные парадигмы в образовании; современные ориентиры развития образования; понятийный аппарат педагогики;

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

<p>ИДК_{ОПК8.2}. Умеет: использовать современные специальные научные знания и результаты исследований для выбора методов в педагогической деятельности.</p>	<p>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; проектировать и осуществлять профессиональное общение с различными субъектами педагогического процесса;</p>	<p>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;</p>	<p>Частично умеет системно анализировать информацию, использовать теоретические знания для генерации новых идей;</p>	<p>Не умеет анализировать отечественный и зарубежный методический опыт, накопленный в сфере профессионального образования;</p>
<p>ИДК_{ОПК8.3}. Владеет: методами, формами и средствами педагогической деятельности; осуществляет их выбор в зависимости от контекста профессиональной деятельности с учетом результатов научных исследований</p>	<p>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>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>Частично владеет способами анализа современных педагогических теорий и технологий; способами ориентирования в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы и т.д.);</p>	<p>Не владеет способами анализа современных педагогических теорий и технологий</p>

<p>Компетенция №2 ПК-1 ИДК_{ПК 1.1.} Знает: концептуальные положения и требования к организации образовательного процесса по биологии, определяемые ФГОС соответствующего уровня образования; компоненты и характеристику современного образовательного процесса; особенности проектирования образовательного процесса по биологии в образовательных организациях соответствующих уровней образования; структуру процесса обучения биологии в образовательном учреждении общего образования, образовательных организациях СПО и ВО; предметное содержание, организационные формы, методы и средства обучения биологии в образовательных организациях соответствующих уровней образования; современные образовательные технологии и основания для их выбора в целях достижения результатов обучения биологии</p>	<p>Знает: как организовать образовательный процесс по биологии, как использовать положения определяемые ФГОС соответствующего уровня образования; корректно и полно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их с необходимой степенью глубины, особенности проектирования образовательного процесса по биологии в образовательных организациях соответствующих уровней образования; структуру процесса обучения биологии в образовательном учреждении общего образования, образовательных организациях СПО и ВО, знает современные образовательные технологии и основания для их выбора в целях достижения результатов обучения биологии</p>	<p>В целом верно воспроизводит полученные знания как использовать положения определяемые ФГОС соответствующего уровня образования, верно комментирует их, особенности проектирования образовательного процесса по биологии в образовательных организациях соответствующих уровней образования; структуру процесса обучения биологии в образовательном учреждении общего образования, образовательных организациях СПО и ВО, понимает современные образовательные технологии и основания для их выбора в целях достижения результатов обучения биологии</p>	<p>В целом верно воспроизводит полученные знания, испытывает затруднения в комментирован ии и в понимании особенностей проектирования образовательного процесса по биологии в образовательных организациях соответствующ их уровней образования; структуру процесса обучения биологии в образовательном учреждении общего образования, образовательных организациях СПО и ВО, слабо знает современные образовательные технологии и основания для их выбора в целях достижения результатов обучения биологии</p>	<p>Не знает как правильно раскрыть полученные знания с существенны ми фактическим и ошибками.</p>
---	---	--	---	--

<p>ИДК_{ПК 1.2} Умеет: характеризовать процесс обучения биологии как взаимосвязь процессов обучения и преподавания; реализовывать взаимосвязь целей обучения биологии и целей образования на соответствующих уровнях; использовать различные информационные ресурсы для отбора содержания биологического образования; проектировать предметную образовательную среду</p>	<p>Знает как корректно и полно воспроизводить полученные знания, верно комментирует их с необходимой степенью глубины. Точно воспроизводит названия основных источников информации, без затруднений уточняет реквизиты документов. Описывает наиболее существенные признаки источников информации.</p>	<p>В целом знает как верно воспроизводить полученные знания, верно комментирует их. Точно воспроизводит названия основных источников информации, может уточнить реквизиты документов, опираясь на доступные источники.</p>	<p>В целом может воспроизводить полученные знания, испытывает затруднения в комментировании. Знаком с необходимым минимумом источников (учебники, справочные издания, нормативно-правовые документы).</p>	<p>Не знает как отвечать, не может показать полученные знания, отвечает с существенными и фактическими ошибками. Затрудняется в назывании основных источников информации. При изучении курса пользуется лишь обязательным учебником.</p>
<p>ИДК_{ПК 1.3} Владеет: предметным содержанием, методикой обучения биологии в образовательном учреждении общего образования и вузе; современными методами и технологиями обучения с учетом социальных, возрастных, психофизиологических и индивидуальных особенностей обучаемых в образовательных организациях разного уровня.</p>	<p>Умеет анализировать учебники и программы, сопоставляя их содержание и методический аппарат с требованиями образовательных стандартов и ОПОП ОО, делает корректные выводы, предлагает пути коррекции содержания.</p>	<p>Умеет анализировать учебники и программы, сопоставляя их содержание методический аппарат с требованиями образовательных стандартов и ОПОП ОО, делает корректные выводы, дает общие рекомендации по коррекции.</p>	<p>Способен выявлять факты соответствия / несоответствия содержания учебников и программ требованиям образовательных стандартов и ОПОП ОО, но затрудняется при выработке рекомендаций</p>	<p>Испытывает серьезные затруднения при анализе учебников и программ.</p>

<p>Компетенция №3 ПК-2 ИДК_{ПК2.1} Знает способы создания условий формирования у обучающихся опыта самостоятельного решения познавательных, коммуникативных, нравственных проблем при изучении содержания биологических предметов, дисциплин, механизмы, ориентирующие процесс обучения биологии на построение смыслов учения.</p>	<p>Самостоятельно выбирает необходимые приемы и алгоритмы анализа, способы решения учебных задач (в том числе нестандартные). Выполняет задания уверенно, без фактических ошибок. Способен прокомментировать свои действия.</p>	<p>Умеет применять стандартные приемы и алгоритмы анализа, способы решения учебных задач. Выполняет задания уверенно, без фактических ошибок. Способен прокомментировать свои действия.</p>	<p>Умеет применять стандартные приемы и алгоритмы анализа, способы решения учебных задач. Допускает ошибки, способен исправить их.</p>	<p>Не знает материал, при выполнении действий допускает серьезные ошибки, не может их исправить без посторонней помощи.</p>
<p>ИДК_{ПК2.2} Умеет: организовывать самостоятельную и совместную образовательную деятельность обучающихся по освоению учебного содержания на основе осмысления и применения знаний</p>	<p>Корректно сопоставляет факты науки и содержание школьных дисциплин, поясняет примеры несовпадений и противоречий, способен прокомментировать вариативность подачи материала в различных УМК.</p>	<p>Умеет сопоставлять факты достижений наук и содержание школьных дисциплин, обнаруживает примеры несовпадений и противоречий, способен прокомментировать их.</p>	<p>Умеет сопоставлять факты достижений наук и содержание школьных дисциплин, обнаруживает примеры несовпадений и противоречий, испытывает затруднения в комментировании этих фактов</p>	<p>Не знает как связать содержание школьных предметов с изученной теорией.</p>
<p>ИДК_{ПК2.3} Владеет способами построения процесса обучения биологии на основе вовлечения обучающихся в деятельность по решению познавательных, коммуникативных, нравственных и других проблем.</p>	<p>Знает как составлять методические разработки, используя разнообразные современные методики и технологии обучения и диагностики, адекватные образовательным целям.</p>	<p>Знает как составлять методические разработки, используя основные современные методики и технологии обучения и диагностики..</p>	<p>Частично знает как составлять методические разработки уроков, используя отдельные современные методики и технологии по совету преподавателя.</p>	<p>Не знает как составлять разработки, испытывая значительные затруднения при связывании имеющихся базовых знаний.</p>

Критерии оценивания:

Критерии оценки к практическим работам:

- оценка «отлично» выставляется магистранту, если он четко, последовательно, творчески выполняет все этапы практической работы без погрешностей и замечаний.

Обоснованно отвечает на все контрольные вопросы. Представляет отчет, по работе оформленный по образцу.

- **оценка «хорошо»** выставляется магистранту, если он четко, последовательно, выполняет этапы практической работы, с некоторыми погрешностями и замечаниями. Отвечает на контрольные вопросы. Представляет отчет, по работе.

- **оценка «удовлетворительно»** выставляется магистранту, если он имеет частичное, не полное представление о этапах практической работы. Выполняет их с существенными погрешностями. Отвечает не на все (около 20% от всего количества вопросов) контрольных вопросов.

- **оценка «неудовлетворительно»** выставляется магистранту, если он не имеет представление о теме и этапах практической работы. Не понимает сущность и назначение практической работы. Не представляет отчет о практической работе. Не отвечает на контрольные вопросы.

Структура Эссе: актуальность темы эссе, основная часть (изложение проблемы), заключение (выводы), использованная литература. Объем эссе: 5,6 с.

Критерии к Эссе каждый из которых от 1 до 5 баллов: научность; логичность; доступность; оригинальность; обоснованность; личность докладчика.

Критерии оценки организационно - деятельностной игры:

оценка «отлично» выставляется магистранту, если он проявляет инициативу в игре; логично, доступно излагает свою мысль; корректно и по существу задает вопросы в игре, адекватно критикует позицию оппонента в игре; умеет формулировать собственное авторское определение основных категорий и понятий курса.

- **оценка «хорошо»** выставляется магистранту, если он проявляет инициативу в игре; логично, доступно излагает свою мысль; корректно и по существу задает вопросы в игре, имеет представление об основных категориях и понятиях курса.

Критерии оценивания проекта, каждый из которых от 1 до 5 баллов: наличие идеи, воспроизводимость, унифицированность.

Проект должен включать в себя: результаты проведенного мониторинга, результаты качества образовательного процесса, рейтинг образовательной системы (в рамках дисциплины магистерской программы факультетов); анализ образовательных инноваций в практике преподавателей «ДГПУ»; анализ интеграции отечественной системы образования с мировым образовательным пространством (по магистерской программе факультетов).

оценка «отлично» выставляется магистранту, если он четко, последовательно, творчески выполняет все этапы проектирования без погрешностей и замечаний, логично, доступно излагает свою мысль на защите проекта. Обоснованно отвечает на все заданные вопросы, обосновывает наличие идеи новизны и оригинальности проекта. Доказывает воспроизводимость, унифицированность и научность проекта. Умеет формулировать собственное авторское определение основных категорий и понятий проекта.

оценка «хорошо» выставляется магистранту, если он четко, последовательно, выполняет этапы проектирования, с некоторыми погрешностями и замечаниями. Отвечает на все заданные вопросы. Не уверенно обосновывает наличие идеи новизны проекта. Доказывает воспроизводимость, унифицированность проекта.

оценка «удовлетворительно» выставляется магистранту, если он имеет частичное, не полное представление об этапах проектирования. Выполняет их с существенными погрешностями. Отвечает не на все (около 20% от всего количества вопросов) заданных вопросов. Не уверенно обосновывает наличие новизны проекта.

- **оценка «неудовлетворительно»** выставляется магистранту, если он не имеет четкого представления об этапах проектирования. Не понимает сущности и назначение проекта. Не отвечает на заданные вопросы по проекту. Проект лишен новизны и оригинальности. Условия реализации проекта не ясны.

В университете БРС применяется при реализации всех дисциплин (в том числе при

оценивании курсовых работ (проектов)) и практик, установленных учебными планами ОПОП ВО.

Оценка обучающегося по дисциплине в БРС формируется из:

- баллов, полученных при проведении текущего контроля успеваемости;
- баллов, полученных на промежуточной аттестации.

Баллы, полученные обучающимся при проведении текущего контроля успеваемости, представляют собой сумму баллов, полученных по контрольным точкам, а также дополнительных и премиальных баллов.

Результаты текущего контроля успеваемости фиксируются в единых для всего университета контрольных срезах, устанавливаемые после определенного периода обучения. Для очной формы обучения устанавливаются 2 контрольных среза в каждом семестре. Для заочной – по результатам итогового контроля освоения дисциплины.

По каждому контрольному срезу, обучающемуся начисляются баллы за:

- посещаемость в оцениваемый период (20%);
- результаты обучения по (80%):

а) освоенным за оцениваемый период разделам и (или) темам (очная форма обучения);

б) дисциплине (очно-заочная и заочная форма обучения).

По дисциплине обучающемуся могут быть начислены:

- дополнительные баллы;
- премиальные баллы.

Перевод оценок из пятибалльной системы оценивания в 100-балльную по дисциплинам и практикам, а также оценок обучающихся, переведенных в университет из других организаций, осуществляющих образовательную деятельность, в которых БРС не применялась, и в других подобных случаях осуществляется следующим образом:

- **«отлично» - 85-100 баллов;**
- **«хорошо» - 70-84 баллов;**
- **«удовлетворительно» - 51-69 баллов;**
- **«зачтено» - 51 балл.**

Максимальное количество баллов обучающегося по одной дисциплине (включая баллы, полученные при проведении текущего контроля успеваемости, и баллы, полученные на промежуточной аттестации) составляет 100 баллов.

Если средний рейтинговый балл магистранта по дисциплине гарантирует ему положительную оценку, в соответствии со шкалой оценок, то преподаватель обязан при желании магистранта выставить соответствующую оценку без итогового контроля, проставив полученный им средний рейтинговый балл.

Магистрант может повысить свой рейтинговый балл, проходя итоговый контроль, но при этом весомость набранного в ходе текущего контроля среднего рейтингового балла составляет: 0,5 (50%).

По дисциплине с итоговым контролем – «зачет» магистрант допускается к сдаче зачета только в том случае, если его средний рейтинговый балл по итогам срезов составляет 30 и выше. В противном случае он автоматически получает – «не зачтено». Если его средний рейтинговый балл по итогам срезов составляет 51 и выше, он автоматически получает – «зачтено».

В случаях, когда магистрант желает повысить свой рейтинговый балл и принимает решение участвовать в промежуточной аттестации, то весомость среднего рейтинговых баллов, полученных при проведении **текущего контроля** успеваемости и полученных на промежуточной аттестации составляет: 0,5 (50%) и 0,5 (50%).

При проведении текущего контроля успеваемости преподаватель может учесть дополнительные баллы в качестве премиальных баллов, начисляемых обучающемуся:

- определения дополнительных баллов по научно-исследовательской деятельности

Показатель	Баллы
Публикация статьи в журнале, сборнике трудов российской, региональной, вузовской конференции	От 5 до 10
Публикация тезисов статьи в сборнике трудов российской, региональной, вузовской конференции, депонирование статьи	От 5 до 10
Доклады на конференциях: внутривузовских, межвузовских, всероссийских и международных	От 5 до 10
Участие в конкурсах грантов: внутривузовский, региональный, всероссийский и международный	От 10 до 15
Участие в конкурсах НИРС: внутривузовский, региональный, всероссийский и международный	От 5 до 10
Участие в изготовлении демонстрационных материалов, наглядных и учебно-методических пособий и т.д.	От 5 до 10
Получение патента, свидетельства на охрану интеллектуальной собственности	От 10 до 15
Участие в вузовской, межвузовской, всероссийской олимпиадах	От 5 до 10
Внедрение результатов исследований в учебный,	От 5 до 10

- определения дополнительных баллов по общественной деятельности

Показатель	Баллы
Участие в организационной структуре факультета: староста группы, курса, профорг магистрантов факультета и т.д.	От 10 до 15
Организация разовых общественных акций на факультете, в университете и т.д.	От 10 до 15
Участие в культурно-массовых мероприятиях на факультете, в университете и т.д.	От 10 до 15
Участие в вузовских спортивных, организационно-воспитательных мероприятиях	От 10 до 15
Участие в городских, областных спортивных, организационно-воспитательных мероприятиях	От 10 до 15
Участие в российских, международных спортивных, организационно-воспитательных мероприятиях	От 10 до 20

Весомость среднего рейтингового балла и баллов, полученных на пересдаче, составляет соответственно: 0,3 (30%) и 0,7 (70%).

Если магистрант после пересдачи не получил положительной оценки, то он в установленные вузом сроки идет на комиссионную пересдачу дисциплины.

Весомость среднего балла, полученного при комиссионной сдаче, составляет, соответственно 0 (0%) и 1 (100%), а баллы, полученные при повторной сдаче – аннулируются.

Магистрант, пропустивший текущий контроль по уважительной причине (болезнь или иные причины, подтвержденные документально), должен его пройти до сдачи следующего промежуточного контроля по дисциплине. Для этого с разрешения декана факультета, директора института формируется индивидуальная балльно-рейтинговая ведомость.

Итоговая оценка по результатам освоения дисциплины выставляется по 5-балльной шкале или в зачетном формате (в соответствии с формой промежуточной аттестации по дисциплине, установленной учебным планом).

Итоговая оценка заносится в экзаменационную (зачетную) ведомость и зачетную книжку магистранта.

Итоговый государственный экзамен по специальности оценивается по 100 – балльной шкале.

Правила перевода оценок из 100-балльной системы в пятибалльную систему приведены в следующей таблице.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине, практике	Отрицательная оценка	Положительные оценки		
Зачет	Не зачтено (менее 51 баллов)	Зачтено (более 50 баллов)		
Курсовая работа Зачет с оценкой Экзамен	Неудовлетворительно (менее 50 баллов)	Удовлетворительно (51-69 баллов)	Хорошо (70-84 баллов)	Отлично (85-100 баллов)

На итоговую оценку влияет как выполнение самостоятельных практических работ, тестов, контрольных работ, так и посещение лекций и практических занятий.

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»;

51-69% - «удовлетворительно»;

70-84% - «хорошо»;

85-100% – «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 «ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»

8.1. Перечень основной учебной литературы

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

2 Ридли, Мэтт Геном. 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. Введение 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. Научная электронная библиотека - elibrary.ru

2. Электронно-библиотечная система – ЭБС - iprbookshop.ru

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

4. Научная электронная библиотека - elibrary.ru.

5. Университетские библиотеки – www.biblioclub.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:

1. Microsoft Power Point

2. Microsoft Word

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»

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
2. Принтер HP LaserJet 1100
3. Проектор
4. Телевизор с подключением к компьютеру.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»

Основой дисциплины «Генная инженерия» 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.

Подготовка к зачету (экзамену)

В процессе подготовки к зачету обучающемуся рекомендуется так организовать свою учебу, чтобы все виды работ и заданий, предусмотренные рабочей программой, были выполнены в срок. Основное в подготовке к зачету - это повторение всего материала

учебной дисциплины. В дни подготовки к зачету необходимо избегать чрезмерной перегрузки умственной работой, чередуя труд и отдых. При подготовке к сдаче зачета старайтесь весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени. При подготовке к зачету целесообразно повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, заданий, которые выносятся на зачет и содержащихся в данной программе.

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.

Автор(ы) рабочей программы дисциплины (модуля): зав.кафедрой биологии, экологии и методики преподавания, к.б.н., доцент, Магомедова Манади Ахмеднабиевна.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.В.03 «ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»

1. Цель 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.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.03 Генная инженерия относится к **Блоку 1 обязательной части, Модулю: Часть, формируемая участниками образовательных отношений**, учебного плана (основной профессиональной образовательной программы) подготовки бакалавров по направлению 44.04.01 Педагогическое образование.

3. Требования к результатам освоения дисциплины «Генная инженерия»:

Общепрофессиональные компетенции: ОПК-8 Способен проектировать педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний и результатов исследований;

Профессиональные компетенции: ПК-1. Способен проектировать и реализовывать учебные программы дисциплин (модулей) по биологии для образовательных организаций разных уровней образования; ПК-2. Способен к проектированию и реализации основных общеобразовательных программ в образовательных организациях основного общего, среднего общего образования

4. Общая трудоемкость дисциплины «Генная инженерия» составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

5. Семестр: 4

6. Основные разделы дисциплины «Генная инженерия»:

- 1 Генная инженерия: предмет, методы, цели и задачи.
- 2 Ферменты генной инженерии
- 3 Векторная система грамотрицательной бактерии *Escherichia coli*.
- 4 Генно-инженерная система грамположительных бактерий рода *Bacillus*.
- 5 Клонирование эукариотических генов в клетках прокариот.

7. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации:
экзамен

8. Автор: Магомедова Манади Ахмеднабиевна, зав.кафедрой биологии, экологии и методики преподавания, к.б.н., доцент