

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

КАФЕДРА БИОЛОГИИ, ЭКОЛОГИИ И МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

«___» _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.03 МОДУЛЬ «Генная инженерия»

Направление подготовки - 44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) - Биологическое образование

Квалификация - магистр

Форма и срок обучения: - очная (2 года), заочная (2г. 6 мес.)

Форма обучени я	Семес тр	Трудоем кость	Виды учебной работы					Форма аттестац ии
			Лекц ии	Практ. занятия	Лабор. занятия	Промежу точный контроль	СРС	
очная	4	108	14	16		27	51	экзамен
заочная	4	108	2	6		6	91	экзамен

Махачкала
2021

Магомедова М.А. Рабочая программа по дисциплине «Генная инженерия».
Махачкала: ДГПУ, 2021. -23с.

Программа утверждена на:

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

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

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

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

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

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

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины Б1.В.03 «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 основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина Б1.В.03 «Генная инженерия» относится к обязательной части и является дисциплиной из части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана (основной профессиональной образовательной программы) подготовки магистров 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

Формируемые компетенции Код и Наименование	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине <i>(Код и наименование индикатора достижения компетенции)</i>
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
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.
Профессиональные компетенции	
ПК-4. Способен осуществлять поиск, анализ и обработку научной информации в целях исследования проблем	ПК4.1 Знает: источники научной информации, необходимой для обновления содержания биологического образования и трансформации процесса обучения биологии; методы работы с

биологического образования	научной информацией; приемы дидактической обработки научной информации в целях ее трансформации в учебное содержание. ПК4.2 Умеет: вести поиск и анализ научной информации; осуществлять дидактическую обработку и адаптацию научных текстов в целях их перевода в учебные материалы ПК4.3 Владеет: методами работы с научной информацией и учебными текстами.
----------------------------	---

4. Трудоемкость изучения дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часа) на стационаре и 2 зачётные единицы на ОЗО – 72 часа. Данные по заочному обучению приводятся по учебному плану за 2018 год, т.к. приёма на ОЗО в 2019 году не было.

Вид учебной работы	Всего часов	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Аудиторные занятия (всего)	38	30	8
Лекции	16	14	2
Практические занятия (ПЗ)			
Семинары (С)			
Практические работы (ЛР)	22	16	6
Самостоятельная работа (всего)			
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям			
Самостоятельное изучение тем	142	51	91
Экзамен	36	27	9
Курсовой проект (работа)			
Расчетно-графические работы			
Контрольные работы			
Реферат			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		экзамен	экзамен
Общая трудоемкость	216	108	108

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Тематический план

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной работы и трудоемкость их изучения									
		Лекции/из них на практическую подготовку		Практические занятия/ из них на практическую подготовку		Лабораторные занятия/ из них на практическую подготовку		Самостоятельная работа		Промежуточный контроль	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Генная инженерия: предмет, методы, цели и	2		4/4	1/1			10	10		

	задачи.										
2	Ферменты генной инженерии	2	0,5	2/2	1/1			10	14		
3	Векторная система грамотрицательной бактерии <i>Escherichia coli</i> .	4/2	0,5/0,5	4/4	1/1			10	23		
4	Генно-инженерная система грамположительных бактерий рода <i>Bacillus</i> .	2/1	0,5/0,5	2/2	1/1			10	24		
5	Клонирование эукариотических генов в клетках прокариот.	4/4	0,5/0,5	4/4	2/2			11	20		
	Экзамен									27	9
	ИТОГО	14/7	2/1,5	16/16	6/6			51	91		

5.2. Содержание разделов дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) и тематика практических (семинарских, лабораторных) занятий и перечень заданий

Таблица 3

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1		
	<i>Содержание лекционного курса</i>	
1.1.	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 <i>in vitro</i> . 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 <i>in vitro</i> .
	Темы практических работ	

1.2	Методы используемые в генно-инженерных исследованиях	1.Вклад отечественных и зарубежных учёных в развитие генной инженерии. 2.современные исследования генной инженерии 3.Методы конструирования гибридных ДНК in vitro. 4.Методы введения гибридных ДНК в клетки. 5.Методы отбора гибридных клонов.
2		
	<i>Содержание лекционного курса</i>	
2.1	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-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.
	Темы практических работ	
2.2	Ферменты и их используемые в генной инженерии	1. Ферменты модифицирующие ДНК. 2. Использование рестриктаз для конструирования рекомбинантных молекул invitro. 3. Использование сайтов рестрикции в качестве точек отсчета при секвенировании. ДНК- и РНК-лигазы фага Т4. 4. ДНК-полимеразы из различных источников; их свойства и применение. ДНК-полимераза I из E.coli. 5.Дезоксирибонуклеазы. Рибонуклеазы.
3		
	<i>Содержание лекционного курса</i>	
3.1	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.

	Темы практических работ	
3.2	Использование грамотрицательной бактерии <i>Escherichiacoli</i> . в генной инженерии	1. Векторы с использованием плазмид. 2. Методические подходы к получению векторов из плазмид, специфика введения вектора. 3. Характеристика генетического материала грамотрицательной бактерии <i>Escherichiacoli</i> . 4. Характеристика ColE1 и векторов на ее основе (серии векторов pBR и pUC). 5. Векторы на основе фага лямбда.
4		
	<i>Содержание лекционного курса</i>	
4.1	Генно-инженерная система грамположительных бактерий рода <i>Bacillus</i> .	Строение клеточной стенки грамположительных бактерий. Модели трансформации компетентных клеток <i>B. subtilis</i> . Природная амплификация генов грамположительных бактерий. Свойства интегративных векторов грамположительных бактерий.
	Темы практических работ	
4.2	Использование грамположительных бактерий рода <i>Bacillus</i> . в генной инженерии	1. Характеристика генетического материала грамположительных бактерий рода <i>Bacillus</i> . 2. Модели трансформации компетентных клеток <i>B. subtilis</i> . 3. Генно-инженерная система дрожжей <i>Saccharomyces</i> .
5		
	<i>Содержание лекционного курса</i>	
5.1	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.
	Темы практических работ	
5.2	Клонирование и методы клонирования	1. История исследований по клонированию. 2. Клонирование эукариотических генов в клетках прокариот. Получение трансгенных организмов. 3. Методы клонирования. Клонирование и мутагенез клонированной ДНК. Сайт- специфический мутагенез. 4. Направленный мутагенез с помощью олигонуклеотидов. 5. Мутагенез с использованием ПЦР.

5.3. Задания самостоятельной работы

№ п/	Раздел (тема) программы	Количество часов	Задания для самостоятельного выполнения	Форма отчетности	Литература
1.	Генная инженерия: предмет, методы,	10	1. Вклад отечественных и зарубежных учёных в	Защита практических работ	1,2, 3

	цели и задачи.		развитие генной инженерии. 2. Практическое значение генной инженерии для сельского хозяйства, биохимической промышленности и медицины. 3. Место генной инженерии в курсе общей биологии в средней школе.		
2.	Ферменты генной инженерии	10	1. РНК-зависимые ДНК-полимеразы. ДНК-лигазы. 2. Другие ферменты нуклеазного действия (S1-нуклеаза Bal31-нуклеаза, нуклеаза из микрококка, ДНК-аза1). 3. Экзонуклеазы, действующ на двухцепочечные ДНК (3'-5' и 5'-3'). 4. Фосфатазы и киназы. 5. Рестрицирующие эндонуклеазы I, II и III классов. 6. Экзонуклеазы. Рибонуклеазы. 7. Полимеразы. ДНК-лигазы. 8. Экзонуклеазы, действующие на двухцепочечные 9. Особенности ферментов рестрикции II класса. ДНК-зависимые ДНК-полимеразы. ДНК-зависимые РНК-полимеразы. 10. ДНК (3'-5' и 5'-3'). ДНК-независимые РНК-полимеразы.	Защита практических работ	1,2, 3,4, 5,6

			3.Эксонуклеазы, действующие на одноцепочечные ДНК. 11. ДНК-зависимые ДНК-полимеразы ДНК-зависимые РНК-полимеразы. 12.ДНК-независимые РНК-полимеразы. РНК-зависимые ДНК-полимеразы.		
•	Векторная система грамотрицательной бактерии <i>Escherichia coli</i> .	10	1.Векторы на основе вирусов животных. 2.Векторы на основе Ti- плазмид. 3.Получение библиотеки ДНК с помощью вирусных или плазмидных векторов. 4.Два типа библиотек ДНК используется для разных целей. 5.Получение библиотек кДНК из отобранных популяций молекул мРНК. 6.Векторы на основе репликонов бактериальных плазмид (pBR322, PUC18). 7.Векторы на основе бактериофагов (M13, λ).	Защита практически х работ	1,2, 3, 4,5, 6
•	Генно-инженерная система грамположительных бактерий рода <i>Bacillus</i> .	10	1. Генноинженерные системы грамположительных микроорганизмов родов <i>Streptomyces</i>, коринеформных бактерий. 2. Продукция больших количеств белков в клетках насекомых.	Защита практически х работ	1,2, 3, 4,5, 6

			3. Системы экспрессии на основе бакуловирусов. 4. Системы для экспрессии белков в животных клетках.		
•	Клонирование эукариотических генов в клетках прокариот.	11	1.Выявления нужных клонов в геномной библиотеке путем гибридизации с радиоактивным ДНК-зондом. 2.Выделение перекрывающихся клонов ДНК («прогулка по хромосоме») с целью идентификации соседних генов. 3.Идентификация клонов ДНК путем трансляции in vitro. Выделение и очистка рекомбинантных клонов. 4.Секвенирование ДНК. Методы секвенирования ДНК. 5.Использование нерадиоактивных меток при секвенировании. 6.Конструирование делеций для секвенирования. Приготовление матриц для секвенирования ДНК. 7.Компьютерный анализ ДНК и кодируемых белков. 8.Использование для анализа баз данных ДНК и белковых	Защита практических работ	1,2, 3, 4,5, 6

			последовательности (GenBank, EMBL, FASTA, PIR и т.п.) 9.Полимеразная цепная реакция (ПЦР). 10.Амплификация ДНК с помощью ПЦР. Амплификация РНК с помощью ПЦР. 11.Молекулярное клонирование ПЦР-продуктов.		
	Итого:	51			

5.4. 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. Геннотерапия и достижения в этой области.
20. Программируемая клеточная гибель или апоптоз клетки.
21. Геном человека и генно-инженерные исследования в этом направлении.

5.6.Творческие задания (не предусмотрены)

5.7.Ситуации для анализа (не предусмотрены)

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

5.9.Темы курсовых работ (не предусмотрены)

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

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

Компетенция	Этапы формирования				
	Л 1	Л 2	Л 3	Л 4	Л 5
	ПР1	ПР2	ПР 3	ПР4	ПР 5
ОПК-8. Способен проектировать педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний и результатов исследований	+			+	
ПК-4. Способен осуществлять поиск, анализ и обработку научной информации в целях исследования проблем биологического образования	+	+	+	+	+

Программа оценивания контролируемой компетенции:

№ п/п	Контролируемые модули, разделы, (темы) дисциплины, их наименование	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Нуклеиновые кислоты, строение, функции и уровни организации нуклеиновых кислот	ОПК-8; ПК-4	Отчет по практической работе, реферат
2	Молекулярные механизмы формирования пространственной структуры белков. Транскрипция про- и эукариот. Трансляция и ее особенности репрограммирования	ОПК-8; ПК-4	Отчет по практической работе, реферат
3	Репликация, репарация и генетическая рекомбинация ДНК	ОПК-8; ПК-4	Отчет по практической работе, контрольная
4	Процессы регуляции генной активности	ОПК-8; ПК-4	Отчет по практической работе, тестирование, реферат
5	Структура генома эукариот. Геномы прокариот, геномы вирусов и фагов	ОПК-8; ПК-4	Отчет по практической работе, тестирование

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

Примерные тестовые задания на разделы

1. Программированная самоликвидации 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.

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

Примерный список 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) *Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания*

Компетенция	Показатели	Оценочная шкала	
		Зачтено	Не зачтено
ОПК-8. Способен проектировать педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний и результатов исследований	Знать: сущность и содержание основных концепций и моделей процесса образования; способы профессионального самопознания и саморазвития; особенности современного этапа развития образования в мире; современные парадигмы в образовании; современные ориентиры развития образования; понятийный аппарат педагогики; Уметь: системно анализировать	Магистрант знает сущность и содержание основных концепций и моделей процесса образования; способы профессионального самопознания и саморазвития; особенности современного этапа развития образования в мире; современные парадигмы в образовании; современные ориентиры развития	Магистрант не знает сущность и содержание основных концепций и моделей процесса образования; способы профессионального самопознания и саморазвития; особенности современного этапа развития образования в мире; современные парадигмы в образовании; современные ориентиры развития

	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; Владеть: 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	образования; понятийный аппарат педагогики; отечественный и зарубежный методический опыт, накопленный в сфере профессионального образования;	образования; понятийный аппарат педагогики; отечественный и зарубежный методический опыт, накопленный в сфере профессионального образования;
--	--	---	---

	интеллектуального и общекультурного уровня, позволяющее значительно повысить уровень мастерства и профессионализма;		
ПК-4. Способен осуществлять поиск, анализ и обработку научной информации в целях исследования проблем биологического образования	Знать: источники научной информации, необходимой для обновления содержания биологического образования и трансформации процесса обучения биологии; методы работы с научной информацией; приемы дидактической обработки научной информации в целях ее трансформации в учебное содержание. Уметь: вести поиск и анализ научной информации; Осуществлять дидактическую обработку и адаптацию научных текстов в целях их перевода в учебные материалы Владеть: методами работы с научной информацией и учебными текстами.	Магистрант в целом имеет адекватное представление о информации, необходимой для обновления содержания биологического образования, знает приемы дидактической обработки научной информации в целях её трансформации в учебное содержание. Может вести поиск и анализ научной информации и владеет методами работы с научной информацией и учебными текстами.	Магистрант обнаруживает неполные знания информации, необходимой для обновления содержания биологического образования, знает приемы дидактической обработки научной информации в целях её трансформации в учебное содержание. Испытывает трудности в организации, деятельности по работе с детьми.

Критерии оценивания: в связи с вступлением России в Болонский процесс в ВУЗе внедрено модульно-рейтинговое оценивание знаний студентов (МРС). Зарабатывание баллов в процессе обучения позволяет каждому студенту получить искомую оценку. В процессе текущей самостоятельной и аудиторной работы в течение семестра студент может накопить 55 баллов, а 45 баллов студент может получить на экзамене.

Защита практических работ происходит на занятиях. 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.

4) Методические рекомендации для обучающихся и преподавателей по использованию ФОС

Требования к оформлению реферата, эссе 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.

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

1. Выполнить тестовые задания, коллоквиум или контрольную работу после каждого раздела (темы) учебного курса (в качестве самоконтроля).
2. Не иметь невыполненных или не отработанных практических работ.
3. Пройти итоговое тестирование.

Оценка работы с тестовыми заданиями:

0-50 % правильных ответов оценивается как «неудовлетворительно»;

51-65% - «удовлетворительно»;

66-79% - «хорошо»;

80-100% – «отлично»

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

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

№п/п	Наименование литературы	Местонахождение	Кол. экземпляров
Основная литература			
1	Ридли, Мэтт Генон. Открытия, которые потрясли мир. пер. с англ. и ред. О.Н. Ревы; выпускающий ред. В.В. Александров. М.: Эксмо. 2008. 432с.	Библиотека ДГПУ	1
2	Ридли, Мэтт Генон. Открытия, которые потрясли мир. пер. с англ. и ред. О.Н. Ревы; выпускающий ред. В.В. Александров. М.: Эксмо. 2010. 432с.	Библиотека ДГПУ	1
3	Царева, Галина. Трансгенизация - генетическая бомба. мультимедийный сборник "Спасем детей-спасем Россию" Видеозапись М.: Педагогическое общество России. 2008 1 оптич.диск.	Библиотека ДГПУ	1
Дополнительная литература			
4	Б. Глик, Дж. Пастернак. Молекулярная биотехнология. Принципы и Применение.М. Мир. 2002.	Библиотека ДГПУ	1
5	Инге-Вечтомов С. Г. Ведение в молекулярную генетику .-М.: Высшая школа, 1983.	Библиотека ДГПУ	1
6	Уотсон Дж. Двойная спираль.-М., 1969.	Библиотека ДГПУ	1

Кроме этого можно воспользоваться и другими книгами представленными в других библиотеках:

Основная

- Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия / С.Н. Щелкунов. - Новосибирск: Издательство НГУ, 2004.
- Рыбчин В.Н. Основы генетической инженерии / В.Н. Рыбчин. - СПб : Издательство СПбГТУ, 2002.

Дополнительная

- Маниатис Т. Методы генетической инженерии. Молекулярное клонирование / Т. Маниатис, Э. Фрич, Дж.Сэмбрук. - М.: Мир, 1984.
- Сингер М. Гены и геномы / М. Сингер, П. Берг - М. : Мир, 1998.
- Кучук Н.В. Генетическая инженерия высших растений / Н.В. Кучук. -Киев: Наукова думка, 1997.
- Генетическая инженерия растений. Лабораторное руководство / Под ред. Дж. Дрейпера [и др.]. - М. : Мир, 1991.
- Клонирование ДНК. Методы / Под ред. М. Гловера. - М. : Мир, 1988.
- Новое в клонировании ДНК. Методы / Под ред. М. Гловера. - М. : Мир, 1989.
- Рекомбинантные ДНК / Уотсон Дж. [и др.]. - М. : Мир, 1986.
- Чемерис А.В. Секвенирование ДНК / А.В. Чемерис, Э.Д. Ахунов, В.А. Вахитов. - М. : Наука, 1999.

Кроме этого, студентам рекомендуется изучение периодических научных изданий: «Биотехнология», «Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии»,

«Известия РАН. Серия биологическая », «Микробиология», «Молекулярная биология», «Прикладная биохимия и микробиология».

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

1. <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.
2. <http://www.biotechnolog.ru/> - Сайт в формате учебника по биотехнологии, включающий раздел по генной инженерии.
3. <http://window.edu.ru/> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам, включает каталог ресурсов для высшей школы.
4. <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.
5. <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.
6. Catalog.iot.ru – каталог образовательных ресурсов сети Интернет
7. WWW.college.ru – открытый колледж
8. WWW.ed.gov.ru – сайт Федерального агентства по образованию МОиН РФ
9. <http://dic.academic.ru> – словари и энциклопедии он-лайн
10. <http://www.rubicon.com> / - Рубикон –энциклопедический
11. ресурс Интернета

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина включает в себя комплекс практических работ, выполнение и защита которых подводит магистранта к проектированию. Структура практической работы: Тема. Цель. Общие теоретические сведения. Ход выполнения практической работы. Вопросы для контроля теоретических сведений. Отчет по практической работе. Защита практических работ происходит на занятиях. Методические указания магистрантам различных форм обучения представлены в комплекте методических материалов, разработанных на кафедре для изучения дисциплины, в том числе в таких элементах электронного учебно-методического комплекса (ЭУМК) как методические рекомендации по изучению дисциплины, методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ.

Эти методические рекомендации раскрывают рекомендуемый режим и характер различных видов учебной работы (в том числе самостоятельной работы) с учетом специфики выбранной магистрантом формы обучения (очная, заочная с применением дистанционных технологий, и т.д.). Магистрантам рекомендуется получить в библиотеке учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины. В часы самостоятельной работы магистрантам рекомендуется активно использовать ЭУМК по дисциплине (особенно такие его элементы как практикумы, тесты). Успешное выполнение самостоятельных и лабораторных работ необходимо для допуска к защите проекта.

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

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 геномной инженерии 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 геномной 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 геномной инженерии 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 геномной инженерии имеют цель познакомить студентов с:

1. основными объектами исследования и сферами применения достижений современной геномной инженерии, её последних достижений;

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

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

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

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

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

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

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

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

Для обучающиеся по профилю Биологическое образование магистрантов по дисциплине прикладная биология на кафедре, на факультете и в ДГПУ (библиотека) имеются:

- 1) персональные компьютеры с установленными на них программным обеспечением (системные программы, прикладные программы);
- 2) глобальная компьютерная сеть Интернет;
- 3) электронная почта, списки рассылки, группы новостей, чат;
- 4) поисковые системы;
- 5) образовательные электронные издания (распространяемые в компьютерных сетях, записанные на CD-ROM).

В компьютерах имеются все необходимые программы: Microsoft PowerPoint, Microsoft Word, Excel, программа по подготовке презентаций.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Реализация дисциплины требует наличия:

Оборудование

- а) Для лекционных занятий используется мультимедийный проектор;
- б) При выполнении заданий самостоятельной работы студенты могут пользоваться компьютерным классом биолого-химического факультета;

Материалы

- а) презентации к лекциям;
- б) рабочая программа дисциплины;
- в) контрольные задания и темы рефератов для текущей аттестации и СРС.

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

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

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

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

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

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

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

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

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

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

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

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

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

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

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

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

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

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

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.В.03 - ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Дисциплина Б1.В.03 «Генная инженерия» относится к обязательной части и является дисциплиной из части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана (основной профессиональной образовательной программы) подготовки магистров по направлению 44.04.01 Педагогическое образование.

Дисциплина реализуется на факультете биологии, географии и химии, кафедрой биологии, экологии и методики преподавания, для профиля подготовки – Биологическое образование, академической магистратуры.

Содержание дисциплины охватывает ёкруг вопросов, связанных с изучением разделов:

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.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональные - ОПК-8, профессиональных – ПК-4.

В рабочей программе дисциплины предусмотрено проведение:

- учебных занятий в виде лекций, практических работ, самостоятельной работы.
- контроль успеваемости в форме экзамена (очно) и зачета (ОЗО)

Объем дисциплины 3 зачетные единицы, в академических часах -108 на стационаре и 2 зачётные единицы – 72 часа на ОЗО (по учебному плану за 2018 год, т.к. приёма на ОЗО в 2019 году не было).

Трудоемкость видов учебной работы приведена в таблице.

Таблица

Виды учебной работы их трудоемкость

Форма обучения	Семестр	Трудоемкость	Виды учебной работы					
			Лекции	Практ. занятия	Лабор. занятия	Промежуточный контроль	СРС	Форма аттестации
очная	4	108	14	16		27	51	экзамен
заочная	4	108	2	6		9	91	экзамен