



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
*Физический факультет*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ**

Кафедры: физической электроники, биохимии и биофизики

Образовательная программа  
03.03.02 – Физика

Профиль подготовки:  
Медицинская физика

Уровень высшего образования:  
Бакалавриат

Форма обучения:  
Очная

Статус дисциплины:  
Вариативная по выбору

Махачкала, 2020 год

Рабочая программа дисциплины «Генная инженерия» составлена в 2020 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 – Физика (уровень: бакалавриата), утвержденный приказом Минобрнауки России от «7» августа 2014г. № 937.

Разработчики: кафедра физической электроники, Курбанисмаилов В.С., д.ф.-м.н., профессор 

кафедра биохимии и биофизики, Халилов Р.А., к.б.н., доцент.

Рабочая программа дисциплины одобрена: на заседании кафедры физической электроники от «21» 02 2020 г., протокол № 6.

Зав каф кафедрой  Омаров О.А

на заседании Методической комиссии физического факультета от «28» 02 2020 г., протокол № 6.

Председатель  Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «26» 03 2020 г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А. Г.

### Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Генная инженерия» входит в Блок 1., дисциплина вариативная по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 – Физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрами физической электроники, биохимии и биофизики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с ознакомлением студентов с теоретическими основами, методами и технологиями получения рекомбинантных РНК и ДНК, выделения генов из организма (клеток), осуществления манипуляций с генами и введения их в другие организмы; современными достижениями в области генной инженерии и перспективами ее развития, а также формирование у студентов умения применять полученные знания и навыки в решении профессиональных задач

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: *общепрофессиональных*: ОПК-3; *профессиональных*: ПК-2, ПК-5.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме: контрольная работа, коллоквиум и пр.) и промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета.

Объем дисциплины 4 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Семес тр	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро ванный зачет, экзамен	
	в том числе							
		Контактная работа обучающихся с преподавателем				СРС		
	Всего	из них						
	Лек ции	Лаборат орные занятия	Практич еские занятия	КСР	консульт ации			
7	144	32	-	32	-		80	Дифференци- рованный зачет

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины «Генная инженерия» является ознакомление студентов с теоретическими основами, методами и технологиями получения рекомбинантных РНК и ДНК, выделения генов из организма (клеток), осуществления манипуляций с генами и введения их в другие организмы; современными достижениями в области генной инженерии и перспективами ее развития, а также формирование у студентов умения применять полученные знания и навыки в решении профессиональных задач.

Курс лекций «Генная инженерия» является одним из цикла специальных курсов, читаемых для студентов по направлению 03.03.02 Физика (профиль - Медицинская физика) в 7 семестре.

Основная цель данного курса состоит в том, чтобы продемонстрировать знания, полученные студентами на 1-3 курсах, а также получение новых знаний, которые могут быть использованы при экспериментальном исследовании и теоретическом описании современных достижений в области генной инженерии и перспективами ее развития.

### Задачи дисциплины:

- познакомить студентов с основными ферментами, векторами, используемыми в качестве инструментов генной инженерии;
- дать представление об основных методах и аппаратуре, применяемых для постановки генно-инженерных экспериментов;
- научить студентов анализировать современные данные об использовании методов генной инженерии для создания трансгенных растений и животных с полезными свойствами.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Генная инженерия» входит как курс по выбору Блока 1 образовательной программы (ФГОС ВО) бакалавриата по направлению 03.03.02 – Физика.

Данная дисциплина связана с дисциплинами «Основы лазерной биомедицины», «Биоэнергетическая и биоорганическая химия», «Физика лазеров». Освоение дисциплины «Генная инженерия» необходимо для освоения дисциплины «Биофизика», «Медицинская биохимия», а также для успешного прохождения производственной практики, подготовки выпускной квалификационной работы.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Студенты в ходе изучения дисциплины должны освоить следующие компетенции.

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
----------------------------	-------------------------------------	---------------------------------

ОПК-3	Способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• теоретические основы генной инженерии и прикладные аспекты её применения;</li> <li>• технологии получения генетически модифицированных организмов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области генной инженерии;</li> <li>• использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения задач в области генной инженерии;</li> <li>• излагать и критически анализировать информацию о достижениях и перспективах внедрения методов генной инженерии в практику создания новых форм растений, животных и микроорганизмов;</li> <li>• применять на практике полученные теоретические знания в области генной инженерии.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методикой и теоретическими основами анализа экспериментальной и теоретической информации в области генной инженерии.</li> <li>• терминологией, основными понятиями и методами генной инженерии;</li> <li>• информацией о проблемах использования генетически модифицированных продуктов.</li> </ul>
ПК-2	способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• слушать и конспектировать лекции, а также самостоятельно добывать знания по изучаемой дисциплине;</li> <li>• критически анализировать и излагать получаемую на семинарских занятиях информацию, пользоваться учебной литературой, Internet – ресурсами;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ориентироваться в научной литературе, критически оценивать методы для решения экспериментальных задач;</li> <li>• представить полученные результаты, подтвердить их достоверность с помощью статистических методов, представить полученные результаты устно;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться современной приборной базой для проведения экспериментальных и (или) теоретических физических исследований в области генной инженерии;</li> <li>• анализировать устройство используемых ими приборов и принципов их действия, приобрести навыки выполнения физических измерений, проводить обработку результатов измерений с использованием статистических методов и современной вычислительной техники;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками проведения научных исследований в области генной инженерии с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта;</li> <li>• современными теоретическими и методологическими концепциями, лежащих в основе создания и использования генно-инженерных продуктов.</li> </ul>
ПК-5	<p>способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• общие свойства и принципы действия основных ферментов, используемых в молекулярном клонировании;</li> <li>• свойства основных промоторов, использующихся при конструировании экспрессирующих векторов;</li> <li>• принципы конструирования искусственных хромосом дрожжей;</li> <li>• алгоритм создания на основе природных T<sub>i</sub> плазмид векторов для переноса в растения чужеродной ДНК;</li> <li>• пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в области генной инженерии;</li> <li>• применять полученные знания при решении задач на выступлениях, на семинарских занятиях;</li> <li>• применять полученные теоретические знания при решении конкретных задач</li> </ul>

		<p>по генной инженерии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить научные исследования в области генной инженерии с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта;</li> <li>• применять методы выделения плазмид, трансформации прокариотических клеток, полимеразной цепной реакции.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области генной инженерии;</li> <li>• экспериментальными методами подхода при решении задач использования генно-инженерных продуктов в медицине;</li> <li>• устройством используемых ими приборов и принципов их действия, приобрести навыки выполнения физических измерений, проводить обработку результатов измерений с использованием статистических методов и современной вычислительной техники.</li> </ul>
--	--	---

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет **4** зачетные единицы, **144** академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практич. занятия	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Модуль 1. Задачи и методы генетической инженерии</b>							
1	Введение. Задачи и методы генной инженерии	7	1	2	2	6	Устный опрос
2	Особенности генетической	7	2,3	4	4	8	Устный опрос

	модификации бактерий						Контрольная работа
3	Основные направления генной инженерии микроорганизмов	7	4	2	2	6	Устный опрос
	<b>Итого Модуль 1</b>			<b>8</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	
<b>Модуль 2. Трансформация клеток растений.</b>							
4	Трансформация клеток растений.	7	5,6	4	4	8	Устный опрос Контрольная работа
5	Трансгенные растения для целей практической селекции	7	7	2	2	6	Устный опрос
6	Трансгенные растения для фармакологии и медицины	7	8	2	2	6	Устный опрос
	<b>Итого Модуль 2</b>			<b>8</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	
<b>Модуль 3. Генетическая трансформация животных клеток.</b>							
7	Генетическая трансформация животных клеток	7	9,10	4	2	6	Устный опрос Контрольная работа
8	Трансгенные животные для целей практической селекции	7	11	2	2	8	Устный опрос
9	Генетическая модификация клеток человека. Проблемы генотерапии.	7	12,13	2	4	6	Устный опрос
	<b>Итого Модуль 3.</b>			<b>8</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	
<b>Модуль 4. Генная инженерия и эволюция.</b>							
10	Генетически модифицированные организмы (ГМО) и оценка их безопасности.	7	14,15	4	4	10	Устный опрос
11	Генная инженерия и эволюция. Дискуссионные аспекты.	7	16	4	4	10	Устный опрос
	<b>Итого Модуль 4.</b>			<b>8</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	
12	Промежуточная аттестация	7					Дифф. зачет
<b>13</b>	<b>ИТОГО: 144 Ч.</b>	<b>7</b>		<b>32</b>	<b>32</b>	<b>80</b>	

### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

#### 4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

##### Модуль 1. Задачи и методы генетической инженерии

**1. Введение. Задачи и методы генетической инженерии.** Предмет, задачи и методы генной инженерии. История развития генной инженерии. Ферменты, используемые в генно-инженерных исследованиях. ДНК-лигазы. Полимеразы. Нуклеазы. Понятия о векторах. Классификация векторов (по

области использования, по происхождению, по структуре ДНК, по способу поддержания в клетке, по числу молекул в клетке, по числу репликаторов). Геномные библиотеки, проблемы их создания, выделения и синтеза генов.

**2. Особенности генетической модификации бактерий.** Векторы грамотрицательной бактерии *Escherichia coli*. Стабильность гибридных молекул в клетках *Escherichia coli*. Векторные системы грамотрицательных бактерий, не относящихся к роду *Escherichia*. Генно-инженерная система грамположительных бактерий рода *Bacillus*. Понятие экспрессионных векторов. Экспрессия чужеродных генов в бактериальных клетках. Экспрессия прокариотических и эукариотических генов.

**3. Основные направления и перспективы генной инженерии микроорганизмов.** Трансформация дрожжей. Экспрессия чужеродных генов в клетках дрожжей. Векторы. Экспрессия прокариотических генов и генов животных. Конструирование продуцентов биологически активных соединений (ферментов, витаминов, гормонов), лекарственных препаратов (антибиотиков, вакцин, сывороток, высокоспецифичных антител и др.).

#### ***Модуль 2. Трансформация клеток растений.***

**4. Трансформация клеток растений.** Векторы. Агробактериальные трансформирующие факторы. Трансформация путём трансфекции ДНК. Ограничение системы трансформации с помощью агробактерий. Трансформация растительных протопластов изолированной векторной ДНК. Экспрессия чужеродных генов в клетках растений.

**5. Трансгенные растения для целей практической селекции.** Основные направления и проблемы трансгенеза растений. Повышение продуктивности растений. Изменение состава белков, углеводов, жирных кислот и др. Регуляция сроков созревания. Устойчивость к гербицидам, поражениям насекомыми, к инфекциям (вирусными, бактериальным, грибковым), биотическим и абиотическим стрессам. Трансгенные декоративные растения.

**6. Трансгенные растения для фармакологии.** Растения-продуценты рекомбинантных белков, рекомбинантных антител, вакцин.

#### ***Модуль 3. Генетическая трансформация животных клеток.***

**7. Генетическая трансформация животных клеток.** Генная инженерия культивируемых клеток млекопитающих. Векторы. Введение ДНК вирусов, плазмид и фрагментов ДНК. Векторные системы на основе вирусов животных (SV40, Папилломы быка, аденовирусы, вирусы семейства *Herpesviridae*, поксвирусы, ретровирусы). Введение генов в зародышевые клетки. Экспрессия чужеродной ДНК.

**8. Трансгенные животные для целей практической селекции.** Основные направления генной модификации животных. Изменение обмена веществ. Создание продуцентов биологически активных веществ. Повышение продуктивности животных. Устойчивость к инфекционным заболеваниям.

**9. Генетическая модификация клеток человека.** Методы введения чужеродной ДНК в клетки человека. Генетические болезни человека и генная терапия. Проблемы генной терапии человека.

*Модуль 4. Генная инженерия и эволюция.*

**10. Генетически модифицированные организмы (ГМО) и оценка их безопасности.** Общие правила проверки безопасности ГМО. Пищевая безопасность. Экологическая безопасность.

**11. Генная инженерия и эволюция. Дискуссионные аспекты.** Трансгенез в природе. Эволюционные аспекты горизонтального переноса генов.

**4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине.**

1. Задачи и методы генетической инженерии.
2. Особенности генетической модификации бактерий.
3. Основные направления и перспективы генной инженерии микроорганизмов.
4. Трансформация клеток растений.
- 5.
6. Трансгенные растения для целей практической селекции.
7. Трансгенные растения для фармакологии..
8. Генетическая трансформация животных клеток.
9. Трансгенные животные для целей практической селекции.
10. Генетическая модификация клеток человека.
11. Генетически модифицированные организмы (ГМО) и оценка их безопасности.
12. Генная инженерия и эволюция. Дискуссионные аспекты.

**5. Образовательные технологии.**

В образовательном процессе используются основные формы работы в виде лекций и семинарских занятий. На лекциях применяются мультимедийные презентации. Текущий контроль знаний организован в виде опросов, устных докладов и контрольных работ.

Семинарские занятия организованы в форме беседы и дискуссии.

Самостоятельная работа студентов подкреплена учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, Интернет-ресурсы. Удельный вес активных и интерактивных форм обучения составляет 20% аудиторных занятий, лекции составляют 50% аудиторных занятий.

В рамках учебного процесса предусмотрено приглашение для чтения лекций ведущих ученых из центральных вузов и академических институтов России.

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

**Промежуточный контроль.** В течение семестра студенты выполняют:

- домашние задания, выполнение которых контролируется и при необходимости обсуждается на практических занятиях;
- промежуточные контрольные работы во время практических занятий для выявления степени усвоения пройденного материала;
- выполнение итоговой контрольной работы по решению задач, охватывающих базовые вопросы курса: в конце семестра.

**Итоговый контроль.** Дифф. зачет в конце 7 семестра, включающий проверку теоретических знаний и умение решения по всему пройденному материалу.

### **Вопросы для текущего контроля.**

#### **Вопросы к семинарским занятиям**

Тема 1. Предмет, задачи и методы генной инженерии. История развития.

Тема 2. Особенности генетической модификации бактерий.

Тема 3. Основные направления и перспективы генной инженерии микроорганизмов.

Тема 4. Трансформация клеток растений.

Тема 5. Трансгенные растения для целей практической селекции.

Тема 6. Трансгенные растения для фармакологии и медицины.

Тема 7. Генетическая трансформация животных клеток.

Тема 8. Трансгенные животные для целей практической селекции.

Тема 9. Генетическая модификация клеток человека.

Тема 10. Генетически модифицированные организмы (ГМО) и оценка их безопасности.

Тема 11. Генная инженерия и эволюция. Дискуссионные аспекты.

### **Вопросы для промежуточной аттестации (зачет).**

1. Задачи и методы генной инженерии.
2. Ферменты генной инженерии.
3. Понятия о векторах. Классификация векторов.
4. Особенности генетической модификации бактерий. Экспрессионные векторы.
5. Экспрессия чужеродных генов в бактериальных клетках.
6. Основные направления генной инженерии микроорганизмов.
7. Основные достижения и перспективы генной инженерии микроорганизмов.
8. Трансформация клеток растений. Векторы.
9. Экспрессия чужеродных генов в клетках растений.
10. Трансгенные растения для целей практической селекции.
11. Проблемы внедрения трансгенных растений в практику сельского хозяйства.
12. Трансгенные растения для фармакологии.
13. Особенности генетической трансформации животных клеток. Векторы.
14. Экспрессия чуж. ДНК в клетках животных.

15. Трансгенные животные для целей практической селекции. Основные направления генной модификации животных.
16. Основные технические проблемы создания трансформированных животных.
17. Генетическая модификация клеток человека. Методы введения чужеродной ДНК в клетки человека.
18. Генетические болезни человека и генная терапия
19. Генетически модифицированные организмы (ГМО) и оценка их безопасности.
20. Социальные, юридические и этические аспекты создания и использования трансгенных растений и животных.

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

**7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.**

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-3	Способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• теоретические основы генной инженерии и прикладные аспекты её применения;</li> <li>• технологии получения генетически модифицированных организмов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области генной инженерии;</li> <li>• использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения задач в области генной инженерии;</li> <li>• излагать и критически анализировать информацию о достижениях</li> </ul>	Устный опрос, письменный опрос

		<p>перспективах внедрения методов генной инженерии в практику создания новых форм растений, животных и микроорганизмов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять на практике полученные теоретические знания в области генной инженерии.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методикой и теоретическими основами анализа экспериментальной и теоретической информации в области генной инженерии.</li> <li>• терминологией, основными понятиями и методами генной инженерии;</li> <li>• информацией о проблемах использования генетически модифицированных продуктов.</li> </ul>	
ПК-2	<p>способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• слушать и конспектировать лекции, а также самостоятельно добывать знания по изучаемой дисциплине;</li> <li>• критически анализировать и излагать получаемую на семинарских занятиях информацию, пользоваться учебной литературой, Internet – ресурсами;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ориентироваться в научной литературе, критически оценивать методы для решения экспериментальных задач;</li> <li>• представить полученные результаты, подтвердить их достоверность с помощью статистических методов, представить полученные результаты устно;</li> <li>• пользоваться современной приборной базой для проведения экспериментальных и (или)</li> </ul>	Устный опрос, письменный опрос

		<p>теоретических физических исследований в области геномной инженерии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• анализировать устройство используемых ими приборов и принципов их действия, приобрести навыки выполнения физических измерений, проводить обработку результатов измерений с использованием статистических методов и современной вычислительной техники;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками проведения научных исследований в области геномной инженерии с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта;</li> <li>• современными теоретическими и методологическими концепциями, лежащими в основе создания и использования геномных инженерных продуктов.</li> </ul>	
ПК-5	<p>способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• общие свойства и принципы действия основных ферментов, используемых в молекулярном клонировании;</li> <li>• свойства основных промоторов, используемых при конструировании экспрессирующих векторов;</li> <li>• принципы конструирования искусственных хромосом дрожжей;</li> <li>• алгоритм создания на</li> </ul>	<p>Устный опрос, письменный опрос</p>

		<p>основе природных T1 плазмид векторов для переноса в растения чужеродной ДНК;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в области генной инженерии;</li> <li>• применять полученные знания при решении задач на выступлениях, на семинарских занятиях;</li> <li>• применять полученные теоретические знания при решении конкретных задач по генной инженерии;</li> <li>• проводить научные исследования в области генной инженерии с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта;</li> <li>• применять методы выделения плазмид, трансформации прокариотических клеток, полимеразной цепной реакции.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области генной инженерии;</li> </ul>	
--	--	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• экспериментальными методами подхода при решении задач использования генно-инженерных продуктов в медицине;</li> <li>• устройством используемых ими приборов и принципов их действия, приобрести навыки выполнения физических измерений, проводить обработку результатов измерений с использованием статистических методов и современной вычислительной техники.</li> </ul>	
--	--	---	--

## 7.2. Типовые контрольные задания

1. Сравнительная характеристика векторных систем грамотрицательных и грамположительных бактерий.
2. Особенность экспрессии эукариотических генов.
3. Проблема экспрессии чужеродных генов в бактериальных клетках.
4. Способы доставки чужеродной ДНК в клетки растений.
5. Проблема экспрессии чужеродной ДНК в растительных клетках.
6. Характеристика Ti-плазмид *Agrobacterium tumefaciens* и Ri – плазмид *A. Rhizogenes*.
7. Факторы, влияющие на эффективность трансгеноза.
8. Методы определения трансгенности эмбрионов.
9. Проблема экспрессии чужеродных генов в животных клетках.

## 7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

### Примерная оценка по 100 бальной шкале форм текущего и промежуточного контроля

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

**Лекции - Текущий контроль** включает:

- посещение занятий \_\_ 10 \_\_ бал.
- активное участие на лекциях \_\_ 15 \_\_ бал.
- устный опрос, тестирование, коллоквиум \_\_ 60 \_\_ бал.
- и др. (доклады, рефераты) \_\_ 15 \_\_ бал.

**Практика (р/з) - Текущий контроль** включает:

(от 51 и выше - зачет)

- посещение занятий \_\_ 10 \_\_ бал.

- активное участие на практических занятиях     \_\_15\_\_ бал.
- выполнение домашних работ                     \_\_15\_\_ бал.
- выполнение самостоятельных работ           \_\_20\_\_ бал.
- выполнение контрольных работ                \_\_40\_\_ бал.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### ***а) основная литература:***

1. Абрамова З.И. Введение в генетическую инженерию: Учебное пособие для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по курсу «Генная инженерия» /З.И. Абрамова. – Казань: Казанский университет, 2008. – 169 с.
2. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия / С.Н. Щелкунов. - Новосибирск: Издательство НГУ, 2004 – 496 с.
3. Рыбчин В.Н. Основы генетической инженерии / В.Н. Рыбчин. – СПб.: Издательство СПбГТУ, 2002. – 525 с.
4. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия [Электронный ресурс] : учебно-справочное пособие / С.Н. Щелкунов. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. — 514 с. — 978-5-379-02024-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65273.html> (дата обращения: 15.06.2018).
5. Долгих С.Г. Учебное пособие по генной инженерии в биотехнологии растений [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Г. Долгих. — Электрон. текстовые данные. — Алматы: Нур-Принт, 2014. — 141 с. — 978-601-278-045-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67169.html> (дата обращения: 15.06.2018).

### ***б) дополнительная литература:***

1. Егорова, Т.А. Основы биотехнологии: учебное пособие для вузов / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. – М.: Академия, 2003. – 208 с.
2. Биотехнология: теория и практика: учебное пособие / под ред. Н.В. Загос-киной, Л.В. Нахаренко. – М.: ОНИКС, 2009. – 493 с.
3. Геном, клонирование, происхождение человека: ред. Л. И. Корочкин. – Фрязино: Век 2, 2004. – 222 с.
4. Иммуно- и нанобиотехнология: учеб. пособие / Э. Г. Деева [и др.]. – СПб.: Проспект Науки, 2008. – 215 с.
5. Мякинина, Т.М. Генетически модифицированные продукты. Опасности истинные и мнимые / Т. Г. Мякинина, Л. Л. Капшук.- М.: Чистые пруды, 2008 .- 29 с.

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

1. ЭБС IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru/>

- Лицензионный договор № 2693/17 от 02.10.2017г. об оказании услуг по предоставлению доступа. Доступ открыт с с 02.10.2017 г. до 02.10.2018 по подписке (доступ будет продлен)
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) договор № 55\_02/16 от 30.03.2016 г. об оказании информационных услуг (доступ продлен до сентября 2019 года).
  3. Доступ к электронной библиотеки на <http://elibrary.ru> основании лицензионного соглашения между ФГБОУ ВПО ДГУ и «ООО» «Научная Электронная библиотека» от 15.10.2003. (Раз в 5 лет обновляется лицензионное соглашение).
  4. Национальная электронная библиотека <https://нэб.рф/>. Договор №101/НЭБ/101/НЭБ/1597 от 1.08.2017г. Договор действует в течении 1 года с момента его подписания.
  5. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/> (единое окно доступа к образовательным ресурсам).
  6. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
  7. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>
  8. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
  9. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки elibrary.ru).
  10. Федеральный центр образовательного законодательства <http://www.lexed.ru>
  11. <http://www.phys.msu.ru/rus/library/resources-online/> - электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета МГУ.
  12. <http://www.phys.spbu.ru/library/> - электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета Санкт-Петербургского государственного университета.
  13. Springer. Доступ ДГУ предоставлен согласно договору № 582-13SP подписанный Министерством образования и науки предоставлен по контракту 2017-2018 г.г., подписанный ГПНТБ с организациями-победителями конкурса. <http://link.springer.com>. Доступ предоставлен на неограниченный срок
  14. SCOPUS <https://www.scopus.com> Доступ предоставлен согласно сублицензионному договору №Scopus/73 от 08 августа 2017г. подписанный Министерством образования и науки предоставлен по контракту 2017-2018 г.г., подписанный ГПНТБ с организациями-победителями конкурса. Договор действует с момента подписания по 31.12.2017г.

15. Web of Science - [webofknowledge.com](http://webofknowledge.com) Доступ предоставлен согласно сублицензионному договору № WoS/280 от 01 апреля 2017г. подписанный Министерством образования и науки предоставлен по контракту 2017-2018 г.г., подписанный ГПНТБ с организациями-победителями конкурса Договор действует с момента подписания по 30.03.2017г.
16. «Pro Quest Dissertation Theses Global» (PQDT Global). - база данных зарубежных –диссертации. Доступ продлен согласно сублицензионному договору № ProQuest/73 от 01 апреля 2017 года <http://search.proquest.com/>. Договор действует с момента подписания по 31.12.2017г.
17. Sage - мультидисциплинарная полнотекстовая база данных. Доступ продлен на основании сублицензионного договора № Sage/73 от 09.01.2017 <http://online.sagepub.com/> Договор действует с момента подписания по 31.12.2017г.
18. American Chemical Society. Доступ продлен на основании сублицензионного договора №ACS/73 от 09.01.2017 г. [pubs.acs.org](http://pubs.acs.org) Договор действует с момента подписания по 31.12.2017г.
19. Science (академическому журналу The American Association for the Advancement of Science (AAAS) <http://www.sciencemag.org/>. Доступ продлен на основании сублицензионного договора № 01.08.2017г. Договор действует с момента подписания по 31.12.2017г.

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

**Перечень** учебно-методических материалов, предоставляемых студентам во время занятий:

- рабочие тетради студентов;
- наглядные пособия;
- словарь терминов по генной инженерии;
- тезисы лекций,
- раздаточный материал по тематике лекций.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

1. Программное обеспечение для лекций: MS Power Point (MS Power Point Viewer), Adobe Acrobat Reader, средство просмотра изображений, табличный процессор.
2. Программное обеспечение в компьютерный класс: MS Power Point (MS PowerPoint Viewer), Adobe Acrobat Reader, средство просмотра изображений, Интернет, E-mail.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Закрепление теоретического материала и приобретение практических навыков использования аппаратуры для проверки физических законов обеспечивается лабораториями специального физического практикума – 2 лаб.

При проведении занятий используются компьютерный класс, оснащенный современной компьютерной техникой.

При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

Комплект мультимедийных слайд-лекций по всем разделам дисциплины.

Комплект анимированных интерактивных компьютерных демонстраций по ряду разделов дисциплины.