

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Б1.В.09 Генная инженерия*

**Направление подготовки (специальность) 06.03.01 Биология**

**Профиль подготовки (специализация) Биоэкология**

**Квалификация выпускника бакалавр**

**Форма обучения очная**

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Генная инженерия» являются: изучение методов конструирования рекомбинантных молекул ДНК и экспрессии чужеродных генов в бактериях, дрожжах, растительных и животных клетках; изучение методов манипулирования и доставки генов в клетки; знакомство с современными направлениями развития и практического использования генной инженерии.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Генная инженерия» относится к *вариативной* части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Генная инженерия» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

**Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ОПК-4	Молекулярная генетика
ОПК-11	Молекулярная биология Введение в биотехнологию
ПК-3	Молекулярная генетика

**Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ОПК-4	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)
ОПК-11	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)
ПК-3	Производственная (преддипломная) практика

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

**Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы**

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-4 способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением	Этап 1: знать принципы клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	Этап 1: уметь работать с биологическими объектами.	Этап 1: владеть методами выделения и исследования субмикроскопических структур, методами культивирования клеток.

основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем	Этап 2: методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях	Этап 2: уметь применять основные физиологические методы исследования биологических систем для оценки и анализа их состояния.	Этап 2: владеть правилами выполнения работ, технических расчетов, оформления получаемых результатов
ОПК-11 способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	Этап 1: знать современные проблемы геномной инженерии; состояние и перспективы ее развития; способы создания и совершенствования объектов микробной биотехнологии методами генетической инженерии,	Этап 1: уметь объяснять основные понятия и методы геномной инженерии; объяснять основные теоретические положения геномной инженерии;	Этап 1: владеть способами, приемами, техниками геномной инженерии;
	Этап 2: основные новейшие достижения генетической инженерии при решении важнейших социально-экономических проблем в области экологии, ресурсов, питания, здравоохранения.	Этап 2: применять научные знания в области геномной инженерии в учебной и профессиональной деятельности.	Этап 2: методами поиска и анализа биотехнологической информации;
ПК-3 готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии	Этап 1: знать основные понятия генетической инженерии особенности процессов конструирования гибридных молекул ДНК;	Этап 1: уметь использовать теоретические знания по созданию гибридных ДНК и клонированию их бактериальные клетки в качестве научной основы биотехнологии;	Этап 1: владеть методами конструирования гибридных молекул ДНК и отбора гибридных клонов;
	Этап 2: основные направления использования методов геномной инженерии.	Этап 2: работать с современным оборудованием, используемым в молекулярно-генетических исследованиях.	Этап 2: навыками работы с ДНК в молекулярно-генетической лаборатории.

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Генная инженерия» составляет 3 зачетных единицы (108 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 –Распределение объема дисциплины  
по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 7	
				КР	СР
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1	Лекции (Л)	24	-	24	-
2	Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-
3	Практические занятия (ПЗ)	22	-	22	-
4	Семинары(С)	-	-	-	-
5	Курсовое проектирование (КП)	-	-	-	-
6	Рефераты (Р)	-	-	-	-
7	Эссе (Э)	-	-	-	-
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	-	-	-	-
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИБ)	-	30	-	30
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)	-	30	-	30
11	Промежуточная аттестация	2	-	2	-
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	зачет	
13	Всего	48	60	48	60

## 5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

**Таблица 5.1 – Структура дисциплины**

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>1.</b>	<b>Раздел 1 Ферменты и векторы клонирования в генной инженерии</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	-	<b>4</b>	-	-	<b>x</b>	-	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>x</b>	ОПК-4 ОПК-11 ПК-3
1.1.	<b>Тема 1</b> Введение в генную инженерию	7	2	-	-	-	-	x	-	-	-	x	ОПК-4 ОПК-11 ПК-3
1.2.	<b>Тема 2</b> Ферменты генной инженерии	7	-	-	2	-	-	x	-	-	4	x	ОПК-4 ОПК-11 ПК-3
1.3.	<b>Тема 3</b> Векторы клонирования в бактериях	7	2	-	-	-	-	x	-	6	2	x	ОПК-4 ОПК-11 ПК-3
1.4.	<b>Тема 4</b> Итоговое занятие за 1 модуль	7	-	-	2	-	-	x	-	-	2	x	ОПК-4 ОПК-11 ПК-3
<b>2.</b>	<b>Раздел 2 Общие принципы и методы генетической инженерии</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	-	<b>8</b>	-	-	<b>x</b>	-	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>x</b>	ОПК-4 ОПК-11 ПК-3
2.1.	<b>Тема 5</b> Методы конструирования гибридных молекул ДНК in vitro	7	2	-	-	-	-	x	-	-	-	x	ОПК-4 ОПК-11 ПК-3
2.2.	<b>Тема 6</b> Методы отбора гибридных клонов	7	-	-	2	-	-	x	-	-	2	x	ОПК-4 ОПК-11

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
													ПК-3
2.3.	<b>Тема 7</b> Клонирование и синтез молекул ДНК	7	2	-	-	-	-	x	-	-	2	x	ОПК-4 ОПК-11 ПК-3
2.4.	<b>Тема 8</b> Полимеразная цепная реакция	7	-	-	2	-	-	x	-	3	2	x	ОПК-4 ОПК-11 ПК-3
2.5.	<b>Тема 9</b> Расшифровка нуклеотидной последовательности фрагментов ДНК.	7	4	-	2	-	-	x	-	3	-	x	ОПК-4 ОПК-11 ПК-3
2.6.	<b>Тема 10</b> Итоговое занятие за 2 модуль	7	-	-	2	-	-	x	-	-	2	x	ОПК-4 ОПК-11 ПК-3
<b>3.</b>	<b>Раздел 3</b> <b>Анализ и экспрессия генов</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	-	<b>8</b>	-	-	<b>x</b>	-	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>x</b>	ОПК-4 ОПК-11 ПК-3
3.1.	<b>Тема 11</b> Создание геномных библиотек	7	2	-	-	-	-	x	-	-	-	x	ОПК-4 ОПК-11 ПК-3
3.2.	<b>Тема 12</b> Скрининг геномных библиотек	7	-	-	2	-	-	x	-	-	2	x	ОПК-4 ОПК-11 ПК-3
3.3.	<b>Тема 13</b> Экспрессия чужеродных ДНК в бактериальных клетках	7	2	-	-	-	-	x	-	3	-	x	ОПК-4 ОПК-11 ПК-3
3.4.	<b>Тема 14</b> Экспрессия про- и эукариотических генов	7	-	-	2	-	-	x	-	-	2	x	ОПК-4 ОПК-11 ПК-3
3.5.	<b>Тема 15</b>	7	2	-	2	-	-	x	-	3	-	x	ОПК-4

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Генетическая инженерия белков												ОПК-11 ПК-3
3.6.	<b>Тема 16</b> Итоговое занятие за 3 модуль	7	-	-	2	-	-	x	-	-	4	x	ОПК-4 ОПК-11 ПК-3
4.	<b>Раздел 4</b> <b>Генно-инженерные организмы</b>	7	6	-	2	-	-	x	-	12	6	x	ОПК-4 ОПК-11 ПК-3
4.1.	<b>Тема 17</b> Генно-инженерные организмы в деятельности человека	7	2	-	-	-	-	x	-	-	-	x	ОПК-4 ОПК-11 ПК-3
4.2.	<b>Тема 18</b> Трансгенные животные	7	-	-	2	-	-	x	-	-	2	x	ОПК-4 ОПК-11 ПК-3
4.3.	<b>Тема 19</b> Генетическая инженерия дрожжей	7	2	-	-	-	-	x	-	-	-	x	ОПК-4 ОПК-11 ПК-3
4.4.	<b>Тема 20</b> Трансгенные растения	7	-	-	-	-	-	x	-	6	4	x	ОПК-4 ОПК-11 ПК-3
4.5.	<b>Тема 21</b> Контроль применения биотехнологических методов	7	2	-	-	-	-	x	-	6	-	x	ОПК-4 ОПК-11 ПК-3
5.	<b>Контактная работа</b>		24	-	22	-	-	x	-	-	-	2	x
6.	<b>Самостоятельная работа</b>		-	-	-	-	-	x	-	30	30	-	x
7.	<b>Объем дисциплины в семестре</b>		24	-	22	-	-	x	-	30	30	2	x
8.	<b>Всего по дисциплине</b>	x	24	-	22	-	-	x	-	30	30	2	x

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1 Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Введение в генную инженерию.	2
Л-2	Векторы клонирования в бактериях.	2
Л-3	Методы конструирования гибридных молекул ДНК <i>in vitro</i> .	2
Л-4	Клонирование и синтез молекул ДНК.	2
Л-5	Расшифровка нуклеотидной последовательности фрагментов ДНК.	2
Л-6	Методы секвенирования нового поколения	2
Л-7	Создание геномных библиотек.	2
Л-8	Экспрессия чужеродных ДНК в бактериальных клетках.	2
Л-9	Генетическая инженерия белков.	2
Л-10	Генно-инженерные организмы в деятельности человека.	2
Л-11	Генетическая инженерия дрожжей.	2
Л-12	Контроль применения биотехнологических методов.	2
Итого по дисциплине		Σ24

### 5.2.2 Темы лабораторных работ - не предусмотрены РУП.

### 5.2.3 Темы практических занятий

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
ПЗ-1	Ферменты генной инженерии.	2
ПЗ-2	Итоговое занятие за 1 модуль	2
ПЗ-3	Методы отбора гибридных клонов.	2
ПЗ-4	Полимеразная цепная реакция. Техника выделения нуклеиновых кислот. Амплификация. Учёт результатов.	2
ПЗ-5	Расшифровка нуклеотидной последовательности фрагментов ДНК.	2
ПЗ-6	Итоговое занятие за 2 модуль.	2
ПЗ-7	Скрининг геномных библиотек.	2
ПЗ-8	Экспрессия про- и эукариотических генов	2
ПЗ-9	Генетическая инженерия белков.	2
ПЗ-10	Итоговое занятие за 3 модуль.	2
ПЗ11	Трансгенные животные. Трансгенные растения.	2
Итого по дисциплине		Σ22

### 5.2.4 Темы семинарских занятий - не предусмотрены

### 5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) - не предусмотрены

### 5.2.6 Темы рефератов - не предусмотрены

### 5.2.7 Темы эссе - не предусмотрены

### 5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий - не предусмотрены



### 5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Векторы клонирования в бактериях.	Генно-инженерная система грамположительных бактерий рода <i>Bacillus</i> .	3
2.		Генно-инженерные системы грамположительных бактерий рода <i>Streptococcus</i> , <i>Streptomyces</i> и коринеформных бактерий.	3
3.	Полимеразная цепная реакция	Преимущества метода ПЦР как метода диагностики инфекционных заболеваний.	3
4.	Расшифровка нуклеотидной последовательности фрагментов ДНК.	Блоттинг по Саузерну. Иммуноблоттинг.	3
5.	Экспрессия чужеродных ДНК в бактериальных клетках.	Подходы к конструированию экспрессионных векторов.	3
6.	Генетическая инженерия белков.	Получение гормонов человека, интерферонов, интерлейкинов и вакцин генно-инженерными методами.	3
7.	Трансгенные растения.	Практическое применение генетической инженерии в растениеводстве.	6
8.	Контроль применения биотехнологических методов.	Генная терапия <i>ex vivo</i> . Генная терапия <i>in vivo</i> .	6
Итого по дисциплине			Σ30

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. 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. — ЭБС «IPRbooks»

### 6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Алешина Е.С. Основные механизмы регуляции метаболизма микроорганизмов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.С. Алешина, А.Н. Сизенцов. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 144 с. — 2227-8397. — ЭБС «IPRbooks»

### **6.3 Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению практических (семинарских) работ.

### **6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации для студентов по самостоятельному изучению вопроса;
- методические рекомендации по подготовке к занятиям.

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

1. Open Office.

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

1. <https://ru.wikipedia.org/>
2. <http://molbiol.ru/>

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

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий семинарского типа, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещениях для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Учебное оборудование хранится и обслуживается в помещениях для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 «Биология».

Разработала: \_\_\_\_\_

*Д.В. Пошвина*