

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.07 Генная инженерия

**Направление подготовки** 06.03.01 Биология

**Профиль подготовки** Микробиология

**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-7	Генетика микроорганизмов
ОПК-7	Генетика и эволюция
ПК-1	Микробиология

**Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина/ Практика
ОПК-7	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)
ПК-1	Большой практикум по микробиологии
ПК-1	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 планиваемых результатов освоения образовательной программы**

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-7: Способность применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике	1 этап: знать природу основных жизненных процессов, общих проявлений жизнедеятельности;  2 этап: механизмы функционирования генетических систем организма, механизмы обеспечения гомеостаза живых систем.	1 этап: уметь работать с биологическими объектами;  2 этап: применять основные генетические методы исследования биологических систем для оценки и анализа их состояния.	1 этап: владеть основными терминами и понятиями генной инженерии;  2 этап: правилами выполнения работ и оформления получаемых результатов.
ПК-1: Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудо-	1 этап: знать основные методы полевого и лабораторного изучения биоразнообразия и биомони-	1 этап: проводить наблюдения и практические работы, связан-	1 этап: владеть базовыми представлениями о разнообразии

вание для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ	торинга;  2 этап: современное оборудование и аппаратуру для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ; методы компьютерной обработки биологических данных;	ные с изучением животных, растений и микроорганизмов;  2 этап: эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для решения поставленных задач; использовать теоретические знания для практического решения профессиональных задач.	органического мира, основными понятиями в области зоологии, ботаники, микробиологии;  2 этап: техникой описания, идентификации, классификации и культивирования биологических объектов;
--	---	--	---

#### 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)	30	-	30	-
2	Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-
3	Практические занятия (ПЗ)	28	-	28	-
4	Семинары(С)	-	-	-	-
5	Курсовое проектирование (КП)	-	-	-	-
6	Рефераты (Р)	-	-	-	-
7	Эссе (Э)	-	-	-	-
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	-	-	-	-
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИБ)	-	24	-	24
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)	-	24	-	24
11	Промежуточная аттестация	2	-	2	-
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	зачет	
13	Всего	60	48	60	48

## 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
1.	<b>Раздел 1</b> <i>(Ферменты и векторы клонирования в генной инженерии)</i>	7	6	-	6	-	-	x	-	6	6	x	ОПК-7
1.1.	<b>Тема 1</b> <i>(Введение в генную инженерию)</i>	7	2	-	-	-	-	x	-	-	-	x	ОПК-7
1.2.	<b>Тема 2</b> <i>(Ферменты генной инженерии)</i>	7	-	-	4	-	-	x	-	-	4	x	ОПК-7
1.3.	<b>Тема 3</b> <i>(Векторы клонирования в бактериях)</i>	7	4	-	-	-	-	x	-	6	-	x	ОПК-7
1.4.	<b>Тема 4</b> <i>(Итоговое занятие за 1 модуль)</i>	7	-	-	2	-	-	x	-	-	2	x	ОПК-7
2.	<b>Раздел 2</b> <i>(Общие принципы и методы генетической инженерии)</i>	7	12	-	10	-	-	x	-	6	6	x	ПК-1
2.1.	<b>Тема 5</b> <i>(Методы конструирования)</i>	7	2	-	-	-	-	x	-	-	-	x	ПК-1

№ 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
	<i>гибридных молекул ДНК in vitro</i> )												
2.2.	<b>Тема 6</b> (Методы отбора гибридных клонов)	7	-	-	2	-	-	x	-	-	2	x	ПК-1
2.3.	<b>Тема 7</b> (Клонирование и синтез молекул ДНК)	7	2	-	-	-	-	x	-	-	-	x	ПК-1
2.4.	<b>Тема 8</b> (Полимеразная цепная реакция)	7	4	-	4	-	-	x	-	3	2	x	ПК-1
2.5.	<b>Тема 9</b> (Расшифровка нуклеотидной последовательности фрагментов ДНК.)	7	4	-	2	-	-	x	-	3	-	x	ОПК-7
2.6.	<b>Тема 10</b> (Итоговое занятие за 2 модуль)	7	-	-	2	-	-	x	-	-	2	x	ОПК-7
<b>3.</b>	<b>Раздел 3</b> (Анализ и экспрессия генов)	<b>7</b>	<b>6</b>	-	<b>8</b>	-	-	<b>x</b>	-	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>x</b>	<b>ОПК-7</b>
3.1.	<b>Тема 11</b> (Создание геномных библиотек)	7	2	-	-	-	-	x	-	-	-	x	ОПК-7
3.2.	<b>Тема 12</b> (Скрининг геномных библиотек)	7	-	-	2	-	-	x	-	-	2	x	ОПК-7
3.3.	<b>Тема 13</b> (Экспрессия чужеродных ДНК в бактериальных клетках)	7	2	-	-	-	-	x	-	3	-	x	ОПК-7
3.4.	<b>Тема 14</b>	7	-	-	2	-	-	x	-	-	2	x	ОПК-7

№ 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
	<i>(Экспрессия про- и эукариотических генов)</i>												
3.5.	<b>Тема 15</b> <i>(Генетическая инженерия белков)</i>	7	2	-	2	-	-	x	-	3	-	x	ОПК-7
3.6.	<b>Тема 16</b> <i>(Итоговое занятие за 3 модуль)</i>	7	-	-	2	-	-	x	-	-	4	x	ОПК-7
<b>4.</b>	<b>Раздел 4</b> <b><i>(Генно-инженерные организмы)</i></b>	<b>7</b>	<b>6</b>	-	<b>4</b>	-	-	<b>x</b>	-	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>x</b>	<b>ОПК-7;</b>
4.1.	<b>Тема 17</b> <i>(Генно-инженерные организмы в деятельности человека)</i>	7	2	-	-	-	-	x	-	-	-	x	ОПК-7;
4.2.	<b>Тема 18</b> <i>(Трансгенные животные)</i>	7	-	-	2	-	-	x	-	-	2	x	ОПК-7
4.3.	<b>Тема 19</b> <i>(Генетическая инженерия дрожжей)</i>	7	2	-	-	-	-	x	-	-	-	x	ОПК-7
4.4.	<b>Тема 20</b> <i>(Трансгенные растения)</i>	7	-	-	2	-	-	x	-	3	2	x	ОПК-7
4.5.	<b>Тема 21</b> <i>(Контроль применения биотехнологических методов)</i>	7	2	-	-	-	-	x	-	3	-	x	ОПК-7
5.	<b>Контактная работа</b>	7	30	-	28	-	-	x	-	-	-	2	x
6.	<b>Самостоятельная работа</b>	7	-	-	-	-	-	x	-	24	24	-	x
7.	<b>Объем дисциплины в семестре</b>	7	30	-	28	-	-	x	-	24	24	2	x
8.	<b>Всего по дисциплине</b>	x	30	-	28	-	-	x	-	24	24	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-2-3	Векторы клонирования в бактериях.	4
Л-4	Методы конструирования гибридных молекул ДНК <i>in vitro</i> .	2
Л-5	Клонирование и синтез молекул ДНК.	2
Л-6	Полимеразная цепная реакция (ПЦР). История открытия и сущность метода.	2
Л-7	Модификации ПЦР. Применение метода.	2
Л-8	Расшифровка нуклеотидной последовательности фрагментов ДНК.	2
Л-9	Методы секвенирования нового поколения	2
Л-10	Создание геномных библиотек.	2
Л-11	Экспрессия чужеродных ДНК в бактериальных клетках.	2
Л-12	Генетическая инженерия белков.	2
Л-13	Генно-инженерные организмы в деятельности человека.	2
Л-14	Генетическая инженерия дрожжей.	2
Л-15	Контроль применения биотехнологических методов.	2
Итого по дисциплине		30

### 5.2.2 Темы лабораторных работ не предусмотрены РУП.

### 5.2.3 Темы практических занятий

№ п.п.	Наименование темызанятия	Объем, академические часы
ПЗ-1	Ферменты генной инженерии.	2
ПЗ-2	Ферменты генной инженерии.	2
ПЗ-3	Итоговое занятие за 1 модуль.	2
ПЗ-4	Методы отбора гибридных клонов.	2
ПЗ-5	Полимеразная цепная реакция. Техника выделения нуклеиновых кислот. Амплификация.	2
ПЗ-6	Полимеразная цепная реакция. Учёт результатов.	2
ПЗ-7	Расшифровка нуклеотидной последовательности фрагментов ДНК.	2
ПЗ-8	Итоговое занятие за 2 модуль.	2
ПЗ-9	Скрининг геномных библиотек.	2
ПЗ-10	Экспрессия про- и эукариотических генов.	2
ПЗ-11	Генетическая инженерия белков.	2
ПЗ-12	Итоговое занятие за 3 модуль.	2
ПЗ-13	Трансгенные животные.	2
ПЗ-14	Трансгенные растения.	2
Итого по дисциплине		28

### 5.2.4 Темы семинарских занятий не предусмотрены РУП.

### 5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) не предусмотрены РУП.

**5.2.6 Темы рефератов не предусмотрены РУП.**

**5.2.7 Темы эссе не предусмотрены РУП.**

**5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий не предусмотрены РУП.**

**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. История открытия и сущность метода. Применение метода. Техника выделения нуклеиновых кислот. Амплификация. Учёт результатов.	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.	3
8.	Контроль применения биотехнологических методов.	Генная терапия <i>ex vivo</i> . Генная терапия <i>in vivo</i> .	3
Итого по дисциплине			24

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

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

1. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия [Текст]: учеб.- справ. пособие / С.Н. Щелкунов. – 4-е изд., стер. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2010. – 514 с. ЭБС «Книгафонд».

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

1. Долгих С.Г. Учебное пособие по геномной инженерии в биотехнологии растений [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Г. Долгих. — Электрон. текстовые данные. — Алматы: Нур-Принт, 2014. — 141 с. ЭБС iprbooks.

2. Карташова О.Л., Сычёва М.В. Молекулярные методы лабораторной диагностики: учебно-методическое пособие. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2009. – 57 с.

### **6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям**

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 самостоятельной работе.

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

1. Open Office.
2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun).

### **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 аудитории, оборудованной мультимедиа проектором, экраном, компьютером, учебной доской.

Номер ПЗ	Тема практического занятия	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
1	2	3	4	5
ПЗ-5	Полимеразная цепная реакция. Техника выделения нуклеиновых кислот. Амплификация.	Учебная аудитория	Автоматические пипетки, микродозаторы 8-канальные, амплификатор мультиплекс МС-2, встряхиватель (смеситель медицинский), мини-центрифуга/вортекс «Микро-спин», отсасыватель медицинский ОМ-1, ПЦР-бокс для стерильных работ с электронным таймером, рабочая станция для ПЦР - настенный бокс с УФЛ, термостат для микропробирок (Биокон), холодильник Exqvisit,	JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 № 2009613178 Open Office

			центрифуга для микропробирок Minispin, штативы.	Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004 г.
ПЗ-6	Полимеразная цепная реакция. Учёт результатов.	Учебная аудитория	Автоматические пипетки, источник постоянного тока (Эльф-4), камера для горизонтального электрофореза, компьютер для работы с видеосистемой, трансиллюминатор с видеосистемой, штативы, центрифуга РС-6, гигрометр психрометрический, шкаф медицинский.	

Занятия лекционного типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий лекционного типа, укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и набором демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа: стационарный проектор EPSON TV FK, ноутбук, средства звуковоспроизведения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий семинарского типа, укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения с возможностью использования мультимедиа (переносной проектор NEC NP-215, ноутбук, средства звуковоспроизведения). Оборудование для проведения занятий: автоматические пипетки, микродозаторы 8-канальные, усилитель мультимедиа MC-2, встряхиватель (смеситель медицинский), миницентрифуга/вортекс «Микроспин», отсасыватель медицинский OM-1, ПЦР-бокс для стерильных работ с электронным таймером, рабочая станция для ПЦР - настенный бокс с УФЛ, термостат для микропробирок (Биокон), холодильник Exqvisit, центрифуга для микропробирок Minispin, штативы, источник постоянного тока (Эльф-4), камера для горизонтального электрофореза, компьютер для работы с видеосистемой, трансиллюминатор с видеосистемой, штативы, центрифуга РС-6, гигрометр психрометрический, шкаф медицинский.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещении для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов). Персональные компьютеры, комплекс лицензионного программного обеспечения, ЭБС «Юрайт», IPRbooks, ООО «Издательство Лань». Национальная электронная библиотека, доступ в электронную образовательную среду университета, сеть Интернет.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования укомплектованы стеллажами.

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

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

Разработал: \_\_\_\_\_

*Д.В. Пошвина*

## Дополнения и изменения

в рабочей программе дисциплины «Генная инженерия» на 2018-2019 учебный год.

Из пункта 6.1 удалить:

1. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия [Текст]: учеб.- справ. пособие / С.Н. Щелкунов. – 4-е изд., стер. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2010. – 514 с. ЭБС «Книгафонд».

В пункт 6.1 добавить:

1. Теоретические и практические аспекты использования биотехнологии и генной инженерии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Максимов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 471 с. — 978-5-4486-0278-8. ЭБС Iprbooks.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры микробиологии и заразных болезней, протокол № \_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой

М.В. Сычева