

**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 планируемых 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
1	2	3	4	5	6
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.	Раздел 1 <i>(Ферменты и векторы клонирования в генной инженерии)</i>	7	6	-	6	-	-	x	-	6	6	x	ОПК-7
1.1.	Тема 1 <i>(Введение в генную инженерию)</i>	7	2	-	-	-	-	x	-	-	-	x	ОПК-7
1.2.	Тема 2 <i>(Ферменты генной инженерии)</i>	7	-	-	4	-	-	x	-	-	4	x	ОПК-7
1.3.	Тема 3 <i>(Векторы клонирования в бактериях)</i>	7	4	-	-	-	-	x	-	6	-	x	ОПК-7
1.4.	Тема 4 <i>(Итоговое занятие за 1 модуль)</i>	7	-	-	2	-	-	x	-	-	2	x	ОПК-7
2.	Раздел 2 <i>(Общие принципы и методы генетической инженерии)</i>	7	12	-	10	-	-	x	-	6	6	x	ПК-1
2.1.	Тема 5 <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.	Тема 6 (Методы отбора гибридных клонов)	7	-	-	2	-	-	x	-	-	2	x	ПК-1
2.3.	Тема 7 (Клонирование и синтез молекул ДНК)	7	2	-	-	-	-	x	-	-	-	x	ПК-1
2.4.	Тема 8 (Полимеразная цепная реакция)	7	4	-	4	-	-	x	-	3	2	x	ПК-1
2.5.	Тема 9 (Расшифровка нуклеотидной последовательности фрагментов ДНК.)	7	4	-	2	-	-	x	-	3	-	x	ОПК-7
2.6.	Тема 10 (Итоговое занятие за 2 модуль)	7	-	-	2	-	-	x	-	-	2	x	ОПК-7
3.	Раздел 3 (Анализ и экспрессия генов)	7	6	-	8	-	-	x	-	6	8	x	ОПК-7
3.1.	Тема 11 (Создание геномных библиотек)	7	2	-	-	-	-	x	-	-	-	x	ОПК-7
3.2.	Тема 12 (Скрининг геномных библиотек)	7	-	-	2	-	-	x	-	-	2	x	ОПК-7
3.3.	Тема 13 (Экспрессия чужеродных ДНК в бактериальных клетках)	7	2	-	-	-	-	x	-	3	-	x	ОПК-7
3.4.	Тема 14	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.	Тема 15 <i>(Генетическая инженерия белков)</i>	7	2	-	2	-	-	x	-	3	-	x	ОПК-7
3.6.	Тема 16 <i>(Итоговое занятие за 3 модуль)</i>	7	-	-	2	-	-	x	-	-	4	x	ОПК-7
4.	Раздел 4 <i>(Генно-инженерные организмы)</i>	7	6	-	4	-	-	x	-	6	4	x	ОПК-7;
4.1.	Тема 17 <i>(Генно-инженерные организмы в деятельности человека)</i>	7	2	-	-	-	-	x	-	-	-	x	ОПК-7;
4.2.	Тема 18 <i>(Трансгенные животные)</i>	7	-	-	2	-	-	x	-	-	2	x	ОПК-7
4.3.	Тема 19 <i>(Генетическая инженерия дрожжей)</i>	7	2	-	-	-	-	x	-	-	-	x	ОПК-7
4.4.	Тема 20 <i>(Трансгенные растения)</i>	7	-	-	2	-	-	x	-	3	2	x	ОПК-7
4.5.	Тема 21 <i>(Контроль применения биотехнологических методов)</i>	7	2	-	-	-	-	x	-	3	-	x	ОПК-7
5.	Контактная работа	7	30	-	28	-	-	x	-	-	-	2	x
6.	Самостоятельная работа	7	-	-	-	-	-	x	-	24	24	-	x
7.	Объем дисциплины в семестре	7	30	-	28	-	-	x	-	24	24	2	x
8.	Всего по дисциплине	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-боксы 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