

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Б1.Б.31 Введение в биотехнологию*

**Направление подготовки (специальность) 06.03.01. Биология**

**Профиль подготовки (специализация) Биоэкология**

**Квалификация выпускника бакалавр**

**Форма обучения очная**

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Введение в биотехнологию» являются:

- формирование системы знаний о научных и практических аспектах биотехнологии;
- изучение основных критериев выбора биологических объектов и современных методов создания биологических препаратов.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

**Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ОПК-11	Молекулярная биология
ОПК-12	Молекулярная биология

**Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ОПК-11	Генная инженерия
ОПК-12	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)

### 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-11 способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного	Этап 1: основные направления современной биотехнологии, наиболее важные закономерности создания технологических схем с использованием живых организмов, перспективные	Этап 1: характеризовать преимущества и недостатки биотехнологического производства по сравнению с традиционными технологиями.	Этап 1: основными терминами и понятиями по биотехнологии.

моделирования.	направления биотехнологии.  Этап 2: основные современные направления, методы современной биотехнологии и области практического применения.	Этап 2: различать биотехнологические объекты и процессы.	Этап 2: умением классифицировать биотехнологические объекты по уровням.
ОПК-12 способностью использовать знание основ и принципов биоэтики в профессиональной и социальной деятельности.	Этап 1: основные критерии выбора биологических объектов.	Этап 1: методами генетической инженерии, инженерной энзимологии, микробиотехнологии	Этап 1: умением самостоятельного поиска и анализа информации, использования ее в процессе научно-практической деятельности.
	Этап 2: современные методы создания биологических препаратов.	Этап 2: возможности и перспективы использования клеток и клеточных структур в биосинтетических и биотрансформирующих реакциях.	Этап 2: навыками использования информации в процессе научно-практической деятельности.

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Введение в биотехнологию» составляет 2 зачетных единиц (72 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 № 6	
				КР	СР
1	2	3	4	5	6
1	Лекции (Л)	18		18	
2	Лабораторные работы (ЛР)	34		34	
3	Практические занятия (ПЗ)	-		-	

4	Семинары(С)	-		-	
5	Курсовое проектирование (КП)		-		-
6	Рефераты (Р)		10		10
7	Эссе (Э)		-		-
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)		-		-
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИБ)		-		-
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		8		8
11	Промежуточная аттестация	2		2	
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	Зачет	
13	Всего	54	18	54	18

## 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	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> <b>Введение в дисциплину.</b> <b>Биологические объекты</b>	6	4	8	-	-	-	-	-	-	2	х	ОПК-11 ОПК-12
1.1.	<b>Тема 1</b> Введение в биотехнологию	6	2	4	-	-	-	-	-	-	2	х	ОПК-11 ОПК-12
1.2.	<b>Тема 2</b> Биологические объекты и продукты биотехнологических процессов.	6	2	4	-	-	-	-	-	-	-	х	ОПК-11 ОПК-12
2.	<b>Раздел 2</b> <b>Культивирование и рост клеток</b>	6	4	10	-	-	-	4	-	-	2	х	ОПК-11 ОПК-12
2.1.	<b>Тема 3.</b> Культивирование биологических объектов.	6	2	4	-	-	-	2	-	-	2	х	ОПК-11 ОПК-12
2.2.	<b>Тема 4.</b> Рост и развитие клеток.	6	2	6	-	-	-	2	-	-	-	х	ОПК-11 ОПК-12

№ 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	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
3.	<b>Раздел 3 Биотехнология микроорганизмов и растений</b>	6	4	10	-	-	-	4	-	-	2	х	ОПК-11 ОПК-12
3.1.	<b>Тема 5.</b> Биотехнология в промышленной микробиологии	6	2	4	-	-	-	2	-	-	2	х	ОПК-11 ОПК-12
3.2.	<b>Тема 6.</b> Биотехнология растений.	6	2	6	-	-	-	2	-	-	-	х	ОПК-11 ОПК-12
4.	<b>Раздел 4 Биотехнология в животноводстве и охране окружающей среды</b>	6	6	6	-	-	-	2	-	-	2	х	ОПК-11 ОПК-12
4.1.	<b>Тема 7.</b> Биотехнология в животноводстве.	6	4	4	-	-	-	-	-	-	2	х	ОПК-11 ОПК-12
4.2.	<b>Тема 8.</b> Биотехнология в охране окружающей среды.	6	2	2	-	-	-	2	-	-	-	х	ОПК-11 ОПК-12
5.	<b>Контактная работа</b>	6	18	34	-	-	-	-	-	-	-	зачет	х
6.	<b>Самостоятельная работа</b>	6	-	-	-	-	-	10	-	-	8	-	х
7.	<b>Объем дисциплины в семестре</b>	6	18	34	-	-	-	10	-	-	8	2	х

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Введение в биотехнологию	2
Л-2	Биологические объекты и продукты биотехнологических процессов	2
Л-3	Культивирование биологических объектов	2
Л-4	Рост и развитие клеток	2
Л-5	Биотехнология в промышленной микробиологии	2
Л-6	Биотехнология растений	2
Л-7	Биотехнология в животноводстве	2
Л-8	Биотехнология в животноводстве	2
Л-9	Биотехнология в охране окружающей среды	2
Итого по дисциплине		<b>Σ18</b>

### 5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1	Введение в биотехнологию	4
ЛР-2	Биологические объекты и продукты биотехнологических процессов	4
ЛР-3	Культивирование биологических объектов.	4
ЛР-4	Рост и развитие клеток	6
ЛР-5	Биотехнология в промышленной микробиологии	4
ЛР-6	Биотехнология растений	6
ЛР-7	Биотехнология в животноводстве	4
ЛР-8	Биотехнология в охране окружающей среды.	2
Итого по дисциплине		<b>Σ34</b>

### 5.2.3 – Темы практических занятий - не предусмотрены

### 5.2.4 – Темы семинарских занятий - не предусмотрены

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

### 5.2.6 Темы рефератов

1. Биотехнология. Биологические объекты и продукты биотехнологических процессов.
2. Генетическая инженерия.
3. Клеточная инженерия.
4. Промышленная биотехнология.
5. Реальная польза и потенциальный риск биотехнологий.
6. ПЦР, технология создания, использование.
7. Биотехнология, ее история развития, достижения и перспективы развития
8. Биологические агенты биотехнологических процессов. Отбор продуцентов.
9. Методы сохранения биологических объектов.
10. Сырьё для биотехнологических производств. Составление рецептур питательных сред. Среды для культивирования микроорганизмов, клеток растений и животных.
11. Конструкции ферментаторов и принципы их действия.
12. Системы очистки воздуха в биотехнологических производствах.
13. Посевной материал. Технология получения посевного материала.

14. Принципы культивирования клеток поверхностным способом
15. Рост и развитие клеток при глубинном периодическом культивировании.
16. Классификация систем непрерывного культивирования.
17. Условия непрерывного культивирования продуцентов. Практическая реализация непрерывной ферментации.
18. Системы стерилизации питательных сред, оборудования, коммуникаций.
19. Выделение целевых продуктов ферментации. Способы концентрирования и отделения биомассы.
20. Способы обезвоживания продукта. Получение инактивированной биомассы.
21. Выделение продуктов метаболизма из культуральной жидкости.
22. Выделение продуктов метаболизма из биомассы клеток.
23. Получение препаратов жизнеспособных клеток: хлебопекарные дрожжи, молочнокислые закваски и др.
24. Вакцины. Классификация вакцин. Современные вакцины и особенности их технологии.
25. Производство органических кислот на примере получения лимонной кислоты.
26. Биотехнология аминокислот на примере получения L-лизина.
27. Производство белковых кормовых препаратов
28. Антибиотики. Особенности технологии антибиотиков.
29. Получение этанола из пищевого сырья.
30. Биотехнологическая переработка промышленных отходов.
31. Биотехнология получения биотоплива.
32. Биологическая очистка сточных вод.
33. Микробное выщелачивание металлов.
34. Биоиндустрия ферментов. Источники ферментов. Получение ферментных препаратов из растительного и животного сырья.
35. Основные технологические этапы производства микробных ферментных препаратов.
36. Хроматографические методы очистки ферментов.
37. Имобилизованные ферменты. Характеристика носителей для иммобилизации.

#### **5.2.7 Темы эссе - не предусмотрены**

#### **5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий - не предусмотрены**

#### **5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения - не предусмотрены**

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

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

1. Основы биотехнологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Ю. Просеков [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2015. — 214 с. — 978-5-89289-911-6. — ЭБС «IPRbooks»

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

1. Турашева С.К. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Основы биотехнологии. Биотехнология растений» [Электронный ресурс] / С.К. Турашева, С.Б. Оразова, Г.Ж. Валиханова. — Электрон. текстовые данные. — Алматы: Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2014. — 260 с. — 978-601-04-0692-6. — ЭБС «IPRbooks»

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

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению лабораторных работ.

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

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации по подготовке к занятиям;
- методические рекомендации для студентов по выполнению рефератов/эссе.

#### **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. <http://www.iprbooks.ru/> - ЭБС
2. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС
3. <http://rucont.ru/> - ЭБС
4. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - ЭБС
5. <http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека (РГБ)
6. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал российского образования. Нормативные материалы по образованию, учебно-методические материалы и ресурсы по всем направлениям, специальностям.

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

**Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ**

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
1	2	3	4	5
ЛР-1	Введение в дисциплину	Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование (проектор, компьютер, экран)	Open Office JoliTest
ЛР-2	Биологические объекты и продукты биотехнологических процессов	Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование (проектор, компьютер, экран)	Open Office JoliTest
ЛР-3	Культивирование биологических объектов.	Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование (проектор,	Open Office JoliTest

			компьютер, экран)	
ЛР-4	Рост и развитие клеток	Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование (проектор, компьютер, экран)	Open Office JoliTest
ЛР-5	Биотехнология в промышленной микробиологии	Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование (проектор, компьютер, экран)	Open Office JoliTest
ЛР-6	Биотехнология растений	Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование (проектор, компьютер, экран)	Open Office JoliTest
ЛР-7	Биотехнология в животноводстве	Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование (проектор, компьютер, экран)	Open Office JoliTest
ЛР-8	Биотехнология в охране окружающей среды.	Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование (проектор, компьютер, экран)	Open Office JoliTest

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».

Разработали \_\_\_\_\_ *А.В. Филиппова*

\_\_\_\_\_ *О.Н. Михина*