

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)

Кафедра «Биология»

УТВЕРЖДАЮ:  
Первый проректор  
\_\_\_\_\_/Змызгова Т.Р./  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

**ВВЕДЕНИЕ В БИОТЕХНОЛОГИЮ**  
образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

**19.03.01– Биотехнология**

Направленность:  
**Биотехнология**

Формы обучения: заочная

Курган 2024

Рабочая программа дисциплины «ВВЕДЕНИЕ В БИОТЕХНОЛОГИЮ» составлена в соответствии с учебным планом по программе бакалавриата Биотехнология (Биотехнология), утвержденным:

- заочной формы обучения «28» июня 2024 года.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры «Биология» «28» июня 2024 года, протокол № 10

Рабочую программу составила  
доцент, канд.биол.наук

Т.А.Лушникова

Согласовано:

Заведующий кафедрой  
«Биология», канд.биол.наук

Л.В. Прояева

Специалист по учебно-методической работе  
Учебно-методического отдела

И.В. Тарасова

Начальник Управления  
образовательной деятельности

И.В. Григоренко

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: Зачетных единицы трудоемкости (108 академических часа)

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		1
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
Лекции	2	2
Практические работы	2	2
<b>Самостоятельная работа, всего часов в том числе:</b>	<b>104</b>	<b>104</b>
Контрольная работа	18	18
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы	68	68
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Введение в биотехнологию» относится к части формируемой участниками образовательных отношений дисциплин блока 1. Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях, навыках, приобретенных обучающимися в средней школе.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для освоения последующих дисциплин: «Процессы и аппараты биотехнологии», «Клеточная биотехнология», «Промышленная микробиология и биотехнология», «Экологическая биотехнология», «Биотехнологические процессы в промышленности».

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

**Цель освоения дисциплины:** получение фундаментального образования, способствующего развитию личности.

**Задачами** дисциплины являются: формирование у обучающихся современных представлений об уровне научных достижений в области биоинженерии и биотехнологии, клеточной и генетической инженерии, энзимологии; знакомство с существующими промышленными биотехнологическими процессами различного уровня, возможностями их применения в фармакологии и медицине, в охране природы и в хозяйственных целях..

**Компетенции**, формируемые в результате освоения дисциплины:

- Осуществление работ по подтверждению соответствия и управлению качеством биотехнологической продукции (ПК-7)

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Введение в биотехнологию», оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Введение в биотехнологию», индикаторы достижения компетенций ПК-7, перечень оценочных средств

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1.	ИД-1 <sub>ПК-7</sub>	Знать: базовые представления об основах биотехнологических процессов, свойствах сырья и продукции биотехнологических и биомедицинских производств	З (ИД-1 <sub>ПК-7</sub> )	Знает: базовые представления об основах биотехнологических процессов, свойствах сырья и продукции биотехнологических и биомедицинских производств	Вопросы для практических занятий, вопросы коллоквиума, вопросы для зачета
2.	ИД-2 <sub>ПК-7</sub>	Уметь: осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	У (ИД-2 <sub>ПК-7</sub> )	Умеет: осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом	Вопросы для практических занятий, вопросы коллоквиума, вопросы для зачета

3.	ИД-3 <sub>ПК-7</sub>	Владеть: методами измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	В (ИД-3 <sub>ПК-7</sub> )	Владеет: современными методами для измерения основных параметров биотехнологических процессов	Вопросы для практических занятий, вопросы коллоквиума, вопросы для зачета
----	----------------------	---	---------------------------	---	---

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-тематический план Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
		Лекции	Практические работы
1	Биотехнология как наука.	0,4	-
2	Основы клеточной и тканевая биотехнологии.	0,4	0,5
3	Основы генетической инженерии.	0,4	0,5
4	Основы инженерной энзимологии.	0,4	0,5
5	Основы экологической биотехнологии.	0,4	0,5
<b>Всего:</b>		<b>2</b>	<b>2</b>

### 4.2. Содержание лекционных занятий

#### *Тема 1. Биотехнология как наука.*

Цели и задачи, современные методы, основные направления и перспективы развития биотехнологии, возможности ее применения в фармакологии и медицине, в охране природы и в хозяйственных целях. История развития биотехнологии в России и за рубежом. Задачи биотехнологии на современном этапе. Основные отрасли биотехнологии. Молекулярная биотехнология. Клеточная биотехнология. Генная инженерия. Инженерная биотехнология. Объекты исследования биотехнологии. Значение биотехнологии.

#### *Тема 2. Основы клеточной и тканевая биотехнологии.*

Культура клеток и тканей. Техника введения в культуру и культивирование изолированных тканей. Питательные среды. Условия культивирования. Культура каллусных тканей. Характеристика каллусных клеток. Дедифференцировка. Морфогенез в каллусных тканях. Типы культур и тканей клеток. Методы культивирования растительных клеток и тканей. Получение и культивирование изолированных протопластов. Культура клеточных суспензий. Культура одиночных клеток. Использование метода культуры изолированных клеток и тканей в создании современных технологий. Синтез метаболитов. Биотехнологии в сельском хозяйстве. Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений. Клональное микроразмножение. Криосохранение.

#### *Тема 3. Основы генетической инженерии.*

Молекулярная биология – основа генетической инженерии. Становление генетической инженерии. Выделение генов. Биотехнология и конструирование рекомбинантных ДНК. Экспрессия генов. Клонирование структурных генов эукариот. Генетическая трансформация прокариот. Направленный мутагенез и генная инженерия белков. Биотехнологическое производство инсулина, соматотропина, интерферонов. Введение генов в клетки.

Генетическая инженерия растений. Генетическая трансформация растений. Получение растений, устойчивых к насекомым вредителям, вирусам, гербицидам, неблагоприятным условиям среды. Изменение пищевой ценности растений. Решение проблемы усвоения азота. Трансгенные животные. Получение трансгенных животных и их использование. Значение генетической инженерии в животноводстве.

Молекулярная генетика человека. Генетическое сцепление картирование генов. Построение генетических карт хромосом человека. Генная терапия человека. Микроорганизмы как объект биотехнологии. Особенности строения прокариотической клетки. Методы генетического конструирования микроорганизмов в системах *in vivo* и *in vitro*.

#### **Тема 4. Основы инженерной энзимологии.**

Биоиндустрия ферментов. Применение ферментов. Источники ферментов. Культивирование микроорганизмов – продуцентов ферментов. Получение ферментов. Биотехнологические процессы в пищевой промышленности. Биотехнология производства метаболитов. Производство белка. Использование прокариот и эукариот.

Инженерная энзимология. Иммунизация ферментов и клеток. Иммунизированные ферменты в биотехнологических процессах, в органическом синтезе, в анализе. Иммунизированные ферменты как лекарственные средства. Иммуноферментный анализ. Микробиологическое производство лекарственных средств.

#### **Тема 5. Основы экологической биотехнологии.**

Достижения биотехнологии в решении экологических проблем. Биодegradация токсических соединений и утилизация биомассы. Моделирование процесса фотосинтеза. Производство этанола и биогаза из биомассы.

### **4.3. Практические занятия**

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практической работы	Норматив времени, час.
			Заочная форма обучения
2	Основы клеточной и тканевая биотехнологии.	Условия и методы культивирования клеток и тканей.	0,5
3	Основы генетической инженерии.	Получение трансгенных организмов.	0,5
4	Основы инженерной энзимологии.	Иммунизация ферментов и клеток.	0,5
5	Основы экологической биотехнологии.	Биодegradация токсических соединений и утилизация биомассы.	0,5
<b>Всего:</b>			<b>2</b>

### **4.4. Контрольная работа**

Контрольная работа посвящена более глубокому изучению тем: «Основы клеточной и тканевая биотехнологии», «Основы генетической инженерии», «Основы инженерной энзимологии», «Основы экологической биотехнологии». Контрольная работа оформляется в редакторе Word. Формат книжный, А4. Поля: оформлением полей: левое – 30мм, правое – 10 мм, нижнее – 20 мм, верхнее – 20 мм. Абзацный отступ – 1,25 см. Шрифт – Times New

Roman 14, интервал 1,5. В конце работы идет пронумерованный список источников и литературы в алфавитном порядке.

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей практической работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения практических работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале практической работы.

Преподавателем запланировано применение на практических занятиях технологий развивающего обучения, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения практических работ, защиты отчетов, а также самооценка и обсуждение результатов выполнения практических работ.

Рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим работам, выполнение контрольной работы, подготовку к зачету.

### Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
	Заочная форма обучения
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>66</b>
1. Клеточная биотехнология на современном этапе.	<b>8</b>
2. Использование достижений клеточной биотехнологии в практике растениеводства и животноводства.	<b>10</b>
3. Генная инженерия и генная терапия на современном этапе.	<b>10</b>
4. Использование достижений генной инженерии в практике растениеводства.	<b>10</b>
5. Использование иммобилизованных ферментов в различных отраслях промышленности и в анализе.	<b>10</b>
6. Инженерная энзимология на современном этапе.	<b>10</b>
7. Контроль исследований в области биотехнологии.	<b>8</b>
<b>Подготовка к практическим занятиям (по 2 часа на каждое занятие)</b>	<b>2</b>
<b>Контрольная работа</b>	<b>18</b>
<b>Подготовка к зачету</b>	<b>18</b>
<b>Всего:</b>	<b>104</b>

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **6.1. Перечень оценочных средств**

1. Отчеты обучающихся по практическим работам.
2. Вопросы к зачету.
3. Контрольная работа

### **6.2. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины**

Зачет (по итогам семестра) проводится в форме устного собеседования. Вопросы к зачету содержатся в экзаменационных билетах, включающих по 3 теоретических вопроса. На подготовку к ответу обучающемуся дается минимум 45 минут.

Результаты зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачёта, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

### **6.3. Примеры оценочных средств для зачета**

#### **Перечень вопросов к зачету по итогам семестра**

1. Безопасность и биобезопасность. Биобезопасность в биотехнологии. Контроль исследований в области биотехнологии.
2. Биотехнологии в сельском хозяйстве.
3. Биотехнология как наука. История развития биотехнологии. Задачи биотехнологии на современном этапе. Объекты исследования биотехнологии. Основные отрасли биотехнологии. Клеточная биотехнология. Генная инженерия. Инженерная биотехнология.
4. Биотехнология преобразования солнечной энергии. Фотопроизводство водорода.
5. Биотехнология производства новых источников энергии. Биогаз. Производство этанола.
6. Ген как объект биотехнологии. Генетическая инженерия как раздел биотехнологии, её достижения. Основы технологии получения рекомбинантных ДНК.
7. Генетическая инженерия животных. Технология и достижения. Общая методика получения трансгенных животных.
8. Генетическая инженерия растений. Технология и достижения.
9. Генная инженерия и гемотерапия человека, перспективы развития.
10. Иммунизация ферментов и клеток.
11. Дедифференцировка как основа каллусогенеза. Характеристика каллусных клеток. Морфогенез в каллусных тканях.
12. Иммуноферментный анализ, его использование в медицине. Иммунизированные ферменты как лекарственные средства.
13. Инженерная энзимология. Технология иммобилизованных ферментов: носители, методы иммобилизации.
14. Использование метода культуры изолированных клеток и тканей в создании современных технологий. Синтез метаболитов.
15. Клетка как объект биотехнологии. Культуры клеток организмов, основы и принципы технологии, области использования.
16. Клональное микроразмножение и оздоровление растений. Криосохранение.
17. Клонирование животных и человека, достижения, технология, проблемы и перспективы развития.
18. Культура клеток высших растений, основы технологии, принципы культивирования, пути использования

19. Культура клеток животных и человека. Применение культуры клеток животных и человека.
20. Культуры растительных клеток. Условия и методы культивирования растительных клеток и тканей. Типы культур и тканей клеток. Получение и культивирование изолированных протопластов.
21. Основные направления развития генетической инженерии растений. Общие принципы технологии конструирования ГМР.
22. Очистка сточных вод.
23. Применение иммобилизованных ферментов в биотехнологических производствах, тонком органическом синтезе и анализе.
24. Применение ферментов. Источники ферментов. Культивирование микроорганизмов – продуцентов ферментов. Получение ферментов.
25. Производство белка. Использование прокариот и эукариот.
26. Технология гибридизации половых и соматических клеток животных и человека.
27. Технология клонирования животных и человека
28. Ферменты в биотехнологии. Методы иммобилизации. Области использования иммобилизованных форм ферментов.
29. Экологическая биотехнология. Биотрансформация ксенобиотиков и загрязняющих окружающую среду веществ.
30. Экспрессия чужеродных генов. Клонирование и экспрессия генов в организмах.

#### **6.5. Фонд оценочных средств**

Полный банк заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

## **7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **7.1. Основная учебная литература**

1. Егорова Т.А. Основы биотехнологии. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 208с.

### **7.2. Дополнительная учебная литература**

1. Научные основы биотехнологий. Часть I: Нанотехнологии в биологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Горленко, Соавт. Н.М. Кутузова, С.К. Пятунина. - М.: Прометей, 2013. - 262 с.- Доступ из ЭБС «znanium.com»
2. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия [Электронный ресурс] / Р. Шмид; пер, с нем. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. 2015. - (Учеб. пособие) - доступ из ЭБС «Консультант студента»)
3. Основы биотехнологии [Электронный ресурс]/Кузьмина Н.А.: - М.: Абрис, 2012.- (Учеб. пособие) - доступ из ЭБС «Консультант студента»).

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

1. Егорова Т.А. Основы биотехнологии. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 208с.
2. Научные основы биотехнологий. Часть I: Нанотехнологии в биологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Горленко, Соавт. Н.М. Кутузова, С.К. Пятунина. - М.: Прометей, 2013. - 262 с.- Доступ из ЭБС «znanium.com»
3. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия [Электронный ресурс] / Р. Шмид; пер, с нем. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. 2015. - (Учеб. пособие) - доступ из ЭБС «Консультант студента»)

4. Основы биотехнологии [Электронный ресурс]/Кузьмина Н.А.: - М.: Абрис, 2012.- (Учеб. пособие) - доступ из ЭБС «Консультант студента»).

### **9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» – справочно-правовая система

### **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

### **12. ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

При использовании электронного обучения дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью и частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределения нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1, распределение баллов п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**«Введение в биотехнологию»**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

**19.03.01– Биотехнология**

Направленность:

**Биотехнология**

Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ (108 академических часа)

Семестр: 1 (заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: зачет

**Содержание дисциплины**

Биотехнология как наука. Цели и задачи, современные методы, основные направления и перспективы развития биотехнологии, возможности ее применения в фармакологии и медицине, в охране природы и в хозяйственных целях. История развития биотехнологии в России и за рубежом. Задачи биотехнологии на современном этапе. Основные отрасли биотехнологии. Молекулярная биотехнология. Клеточная биотехнология. Генная инженерия. Инженерная биотехнология. Объекты исследования биотехнологии. Значение биотехнологии. Биологические системы, используемые в молекулярной биотехнологии. Технология рекомбинантных ДНК. Культура клеток и тканей. Условия культивирования. Культура каллусных тканей. Получение и культивирование изолированных протопластов. Культура клеточных суспензий. Культура одиночных клеток. Использование метода культуры изолированных клеток и тканей в создании современных технологий. Биотехнология и конструирование рекомбинантных ДНК. Генетическая трансформация прокариот, растений, животных и их использование. Молекулярная генетика человека. Генная терапия человека. Биоиндустрия ферментов. Инженерная энзимология. Иммобилизация ферментов и клеток. Иммобилизованные ферменты в биотехнологических процессах, в органическом синтезе, в анализе. Иммобилизованные ферменты как лекарственные средства. Иммуноферментный анализ. Микробиологическое производство лекарственных средств. Достижения биотехнологии в решении энергетической проблемы. Достижения биотехнологии в решении экологических проблем. Биотехнология и биобезопасность.