

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «КГУ»)  
Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени  
Т.С. Мальцева – филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(Лесниковский филиал ФГБОУ ВО «КГУ»)

Кафедра «Экология, растениеводство и защита растений»

УТВЕРЖДАЮ:  
Первый проректор  
/ Т.Р. Змызгова /  
« 31 » августа 2023 г.



Рабочая программа учебной дисциплины

**БИОТЕХНОЛОГИИ**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата  
**05.03.06 – Экология и природопользование**

Направленность:  
**Природопользование**

Формы обучения: очная

Курган 2023

Рабочая программа дисциплины «Биотехнологии» составлена в соответствии с учебным планом по программе бакалавриата Экология и природопользование, утвержденным для очной формы обучения 30.06.2023 г.

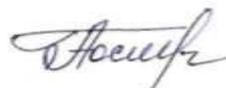
Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Экология, растениеводство и защита растений» 30.08.2023 г., протокол № 1.

Рабочую программу составил  
доцент кафедры экологии,  
растениеводства и защиты растений



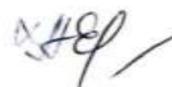
Н.П. Балужева

Согласовано:  
Заведующий кафедрой  
«Экология, растениеводство  
и защита растений»



А.А. Постовалов

Начальник учебно-методического отдела  
Лесниковского филиала ФГБОУ ВО «КГУ»



А.У. Есембекова

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 5 зачетных единицы трудоемкости (180 академических часов)

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		7
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	28	28
Практические занятия	32	32
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>120</b>	<b>120</b>
<b>в том числе:</b>		
Подготовка к экзамену	27	27
Курсовая работа (проект)	36	36
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	57	57
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>180</b>	<b>180</b>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Биотехнологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, является дисциплиной по выбору обучающегося.

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин:

- Общая экология;
- Экология животных и растений;
- Экология микроорганизмов.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для успешного освоения дисциплин «Охрана окружающей среды», «Региональное и отраслевое природопользование», «Устойчивое развитие», а также для прохождения преддипломной практики и написания выпускной квалификационной работы.

### **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Целью освоения дисциплины является формирование теоретических знаний и практических навыков в области биотехнологий.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение современных технологий получения лекарственных препаратов методами медицинской и ветеринарной биотехнологии;
- использование биологических объектов в технологиях производства пищевых продуктов;
- выявление основных методов сельскохозяйственной биотехнологии;
- использование методов экологической биотехнологии с целью восстановления нарушенных экосистем.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

- Способен к экологическому обеспечению производственной деятельности (ПК-2).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- Знать теоретические основы и актуальные направления применения биотехнологий (для ПК-2).
- Уметь использовать биотехнологические методы в современных направлениях биотехнологии (для ПК-2).
- Владеть биотехнологиями в сфере медицины, сельского хозяйства и пищевой промышленности; навыками использования биотехнологий для защиты окружающей среды (для ПК-2).

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-тематический план

#### Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Введение в курс «Биотехнологии»	2	-	-
	2	Молекулярная биология: синтез матрицы для получения белков и ферментов, система синтеза белков в биотехнологии, система регуляции белкового синтеза.	6	6	-
	3	Генная инженерия – фундамент биотехнологии	2	2	-
	4	Биотехнология антибиотиков	2	2	-
	5	Биотехнология переработки минерального сырья	2	2	-
		Рубежный контроль № 1	-	2	-
Рубеж 2	6	Биотехнология в экологии	4	4	-
	7	Биотехнология в сельском хозяйстве	6	6	-
	8	Биотехнология в пищевой промышленности	4	6	-
		Рубежный контроль № 2		2	-
<b>Всего:</b>			<b>28</b>	<b>32</b>	<b>-</b>

### 4.2. Содержание лекционных занятий

#### *Тема 1. Введение в курс «Биотехнологии»*

Теоретические основы прогрессивных биотехнологий и их связь с другими дисциплинами. Цель, задачи и состав дисциплины «Биотехнологии». Значение биотехнологии для решения народнохозяйственных проблем. Нобелевские лауреаты в области биотехнологии.

#### *Тема 2. Молекулярная биология: синтез матрицы для получения белков и ферментов, система синтеза белков в биотехнологии, система регуляции белкового синтеза*

Транскрипционное удвоение матрицы в белковом синтезе. Ферментативное обеспечение удвоения матрицы в инициации, элонгации и терминации. Создание экзонной матрицы на основе гетерогенно-ядерной. Трансляция, инициация, элонгация, терминация. Классическая система регуляции белкового синтеза по Ф. Жакобу и Ж. Моно. Кишечная палочка. Схема регу-

ляции ферментативного синтеза на примере системы растений. Репрессибельность и индуцибельность.

### ***Тема 3. Генная инженерия – фундамент биотехнологии***

История учения о генной инженерии. Проблемы и перспективы генной инженерии. Методы генной инженерии: трансформация, трансдукция, гибридизация соматических клеток.

### ***Тема 4. Биотехнология антибиотиков***

Общие сведения об антибиотиках. Условия, необходимые для производства антибиотиков. Биосинтез пенициллина, тетрациклина и стрептомицина.

### ***Тема 5. Биотехнология переработки минерального сырья***

Бактериальное выщелачивание. Биосорбция металлов. Обогащение руд.

### ***Тема 6. Биотехнология в экологии***

Проблемы природопользования и использование биотехнологии для защиты окружающей среды. Получение биогаза. Экологически чистое топливо. Очищение загрязнений среды с помощью микроорганизмов. Биodeградация ксенобиотиков.

### ***Тема 7. Биотехнология в сельском хозяйстве***

Перспективы использования биотехнологии в животноводстве и растениеводстве. Получение кормовых белков с помощью биотехнологии. Технология получения кормовых дрожжей и белковых концентратов из растений и микроорганизмов. Трансгенез в растениеводстве. Генетически измененный картофель, устойчивый к колорадскому жуку. Биотехнология получения фитогормонов и регуляторов роста.

### ***Тема 8. Биотехнология в пищевой промышленности***

Проблема питания и биотехнология. Технология выращивания съедобных грибов. Силосование кормов. Технология производства вин. Технология приготовления теста в процессе хлебопечения.

## **4.3. Практические занятия**

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практического занятия	Норматив времени, час.	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1	Введение в курс «Биотехнологии»	-	-	-

2	Молекулярная биология: синтез матрицы для получения белков и ферментов, система синтеза белков в биотехнологии, система регуляции белкового синтеза	Ферментативное обеспечение удвоения матрицы в инициации, элонгации и терминации	2	-
		Трансляция, инициация, элонгация, терминация	2	
		Схема регуляции ферментативного синтеза на примере системы растений	2	
3	Генная инженерия – фундамент биотехнологии	Трансформация, трансдукция, гибридизация соматических клеток	2	-
4	Биотехнология антибиотиков	Биосинтез пенициллина, тетрациклина и стрептомицина	2	-
5	Биотехнология переработки минерального сырья	Биогеотехнология металлов	2	-
Рубежный контроль № 1			2	-
6	Биотехнология в экологии	Технология производства биотоплива	2	-
		Биодеградация ксенобиотиков	2	-
7	Биотехнология в сельском хозяйстве	Биотехнология кормовых белков	2	-
		Трансгенез в растениеводстве	2	
		Технология получения регуляторов роста	2	
8	Биотехнология в пищевой промышленности	Технология выращивания съедобных грибов	2	
		Технология приготовления теста	2	
		Технология производства вин	2	
Рубежный контроль № 2			2	-
<b>Всего:</b>			<b>32</b>	<b>-</b>

#### **4.4. Курсовая работа**

Выполнение курсовой работы предусмотрено учебным планом с целью оценки знаний и умений обучающихся в ходе углубленного изучения основных разделов дисциплины «Биотехнологии».

##### ***Перечень тем курсовых работ***

- 1 Этические и социальные проблемы биотехнологии;
- 2 Материалы и биотехнология;
- 3 Генная инженерия: проблемы и перспективы;
- 4 Биоготехнология металлов;
- 5 Проблемы природопользования и использование биотехнологии для защиты окружающей среды;
- 6 Производство биогаза;
- 7 Биотехнология получения фитогормонов и регуляторов роста;
- 8 Биотехнология антибиотиков;
- 9 Достижения в растениеводстве на основе трансгенеза;
- 10 Биотехнология в кормлении животных;
- 11 Проблема питания и биотехнология.

#### **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 соответствующего практического занятия.

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 прохождения практических занятий является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале практического занятия.

Преподавателем запланировано применение на практических занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения практических заданий, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения практических заданий.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно 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 занятиям, к рубежным контролям (для обучающихся очной формы обучения), выполнение курсовой работы и подготовку к экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

### Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обу- чения	Заочная форма обу- чения
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>39</b>	-
Введение в курс «Биотехнологии»	4	-
Молекулярная биология: синтез матрицы для получения белков и ферментов, система синтеза белков в биотехнологии, система регуляции белкового синтеза	4	-
Генная инженерия – фундамент биотехнологии	4	-
Биотехнология антибиотиков	4	-
Биотехнология переработки минерального сырья	4	-
Биотехнология в экологии	6	-
Биотехнология в сельском хозяйстве	6	-
Биотехнология в пищевой промышленности	7	-
<b>Подготовка к практическим занятиям (по 1 часа на каждое занятие)</b>	<b>14</b>	-
<b>Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)</b>	<b>4</b>	-
<b>Выполнение курсовой работы</b>	<b>36</b>	-
<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>27</b>	-
<b>Всего:</b>	<b>120</b>	-

Приветствуется выполнение разделов самостоятельной работы в лабораториях кафедры «Экология, растениеводство и защита растений» и в компьютерном классе института Инженерии и агрономии.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся (для очной формы обучения).
2. Перечень вопросов для рубежного контроля №1.
3. Перечень вопросов для рубежного контроля №2.
4. Перечень вопросов к экзамену.
5. Курсовая работа.

### 6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

#### Очная форма обучения

№	Наименование	Содержание					
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы ( <b>доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии</b> )	Распределение баллов					
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Работа на практических занятиях	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Экзамен
		Балльная оценка:	До 14	До 28	До 14	До 14	До 30
	Примечания:	14 лекций по 1 баллу	До 2-х баллов за практическое занятие (14 практических занятий)	На 7-м практическом занятии	На 16-м практическом занятии		
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61...73 – удовлетворительно; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично					

3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине (модулю, практике) за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается.</p> <p>Для получения экзамена или зачета без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.</p> <p>Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине (модулю, практике) не снижается.</p> <p>За академическую активность в ходе освоения дисциплины (модуля, практики), участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30.</p> <p>Основанием для получения дополнительных баллов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение дополнительных заданий по дисциплине (модулю, практике); дополнительные баллы начисляются преподавателем;</li> <li>- участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.</li> </ul>
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов (не более 30 баллов) за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.</p> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>

5	Критерии оценки курсовой работы (проекта)	<p>Если по дисциплине предусмотрена курсовая работа (проект), то по ней выставляется отдельная оценка. Максимальная сумма по курсовой работе (проекту) устанавливается в 100 баллов.</p> <p>При оценке качества выполнения работы и уровня защиты рекомендуется следующее распределение баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) качество курсовой работы – до 40 баллов;</li> <li>б) качество доклада – до 20 баллов;</li> <li>в) качество защиты работы – до 40 баллов.</li> </ul> <p>При рассмотрении качества курсовой работы принимается к сведению ритмичность выполнения работы, отсутствие ошибок, логичность и последовательность построения материала, правильность выполнения и полнота расчетов, соблюдение требований к оформлению и аккуратность исполнения работы.</p> <p>При оценке качества доклада учитывается уровень владения материалом, степень аргументированности, четкости, последовательности и правильности изложения материала, а также соблюдение регламентов.</p> <p>При оценке уровня качества ответов на вопросы принимается во внимание правильность, полнота и степень ориентированности в материале.</p> <p>Комиссия по приему защиты курсовой работы (проекта) оценивает вышеуказанные составляющие компоненты и определяет итоговую оценку.</p>
---	---	---

### 6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

*Рубежный контроль 1* предполагает выполнение практических занятий и ответы на три вопроса по темам 2-5. На подготовку к ответу отводится 10 минут.

*Рубежный контроль 2* предполагает выполнение практических занятий и ответы на три вопроса по темам 6-8. На подготовку к ответу отводится 10 минут.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Преподаватель оценивает в баллах результаты рубежных контролей 1,2 и заносит их в ведомость учета текущей успеваемости. Максимальная оценка за каждый из ответов на вопросы составляет 4-5 баллов.

При рассмотрении качества *курсовой работы* принимается к сведению ритмичность выполнения работы, отсутствие ошибок, логичность и последовательность построения материала, правильность выполнения и полнота расчетов, соблюдение требований к оформлению и аккуратность исполнения работы. После одобрения преподавателем курсовой работы проходит ее защита. На основании собеседования и защиты курсовой работы выставляется общая оценка в баллах.

*Экзамен* проводится в форме устного собеседования по вопросам экзаменационного билета. Перечень вопросов к экзамену состоит из 41 вопроса. Количество баллов по результатам экзамена складывается из баллов, полученных за ответ на вопросы к экзамену (до 10 баллов) и баллов, полученных за ответ на дополнительные вопросы преподавателя (до 20 баллов).

Результаты текущего контроля успеваемости, выполнения курсовой работы и сдачи экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

#### **6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена**

##### **Перечень вопросов к рубежному контролю №1:**

- 1 Транскрипционное удвоение матрицы в белковом синтезе.
- 2 Ферментативное обеспечение удвоения матрицы в инициации, элонгации и терминации.
- 3 Создание экзонной матрицы на основе гетерогенно-ядерной.
- 4 Трансляция, инициация, элонгация, терминация.
- 5 Классическая система регуляции белкового синтеза по Ф. Жакобу и Ж. Моно. Кишечная палочка.
- 6 Схема регуляции ферментативного синтеза на примере системы растений.
- 7 Репрессибельность и индуцибельность.
- 8 История учения о генной инженерии.
- 9 Методы генной инженерии: трансформация, трансдукция, гибридизация соматических клеток.
- 10 Проблемы и перспективы генной инженерии.
- 11 Общие сведения об антибиотиках.
- 12 Условия, необходимые для производства антибиотиков.
- 13 Биосинтез пенициллина, тетрациклина и стрептомицина.
- 14 Биоготехнология металлов. Бактериальное выщелачивание.
- 15 Биосорбция металлов.
- 16 Обогащение руд.

##### **Перечень вопросов к рубежному контролю №2:**

- 1 Проблемы природопользования и использование биотехнологии для защиты окружающей среды.
- 2 Получение биогаза.
- 3 Экологически чистое топливо.
- 4 Очищение загрязнений среды с помощью микроорганизмов.
- 5 Биодegradация ксенобиотиков.
- 6 Биотехнология в кормлении животных.
- 7 Получение кормовых белков с помощью биотехнологии.
- 8 Технология получения кормовых дрожжей и белковых концентратов из растений и микроорганизмов.
- 9 Общие сведения о фитогормонах.
- 10 Синтетические аналоги фитогормонов.
- 11 Технология получения регуляторов роста.
- 12 Биотехнология в растениеводстве.
- 13 Перспективы использования биотехнологии в растениеводстве.

- 14 Трансгенез в растениеводстве.
- 15 Генетически измененный картофель, устойчивый к колорадскому жуку.
- 16 Достижения биотехнология в пищевой промышленности.
- 17 Проблема питания и биотехнология.
- 18 Технология выращивания съедобных грибов.
- 19 Силосование кормов.
- 20 Технология приготовления теста в процессе хлебопечения.
- 21 Технология производства вин.

### **Примерный перечень вопросов к экзамену**

- 1 Теоретические основы прогрессивных биотехнологий и их связь с другими дисциплинами.
- 2 Цель, задачи и состав дисциплины «Биотехнологии».
- 3 Значение биотехнологии для решения народнохозяйственных проблем.
- 4 Нобелевские лауреаты в области биотехнологии.
- 5 Транскрипционное удвоение матрицы в белковом синтезе.
- 6 Ферментативное обеспечение удвоения матрицы в инициации, элонгации и терминации.
- 7 Создание экзонной матрицы на основе гетерогенно-ядерной.
- 8 Трансляция, инициация, элонгация, терминация.
- 9 Классическая система регуляции белкового синтеза по Ф. Жакобу и Ж. Моно. Кишечная палочка.
- 10 Схема регуляции ферментативного синтеза на примере системы растений.
- 11 Репрессибельность и индуцибельность.
- 12 История учения о генной инженерии.
- 13 Методы генной инженерии: трансформация, трансдукция, гибридизация соматических клеток.
- 14 Проблемы и перспективы генной инженерии.
- 15 Общие сведения об антибиотиках.
- 16 Условия, необходимые для производства антибиотиков.
- 17 Биосинтез пенициллина, тетрациклина и стрептомицина.
- 18 Биогеотехнология металлов. Бактериальное выщелачивание.
- 19 Биосорбция металлов.
- 20 Обогащение руд.
- 21 Проблемы природопользования и использование биотехнологии для защиты окружающей среды.
- 22 Получение биогаза.
- 23 Экологически чистое топливо.
- 24 Очищение загрязнений среды с помощью микроорганизмов.
- 25 Биодegradация ксенобиотиков.
- 26 Биотехнология в кормлении животных.
- 27 Получение кормовых белков с помощью биотехнологии.
- 28 Технология получения кормовых дрожжей и белковых концентратов из растений и микроорганизмов.

- 29 Общие сведения о фитогормонах.
- 30 Синтетические аналоги фитогормонов.
- 31 Технология получения регуляторов роста.
- 32 Биотехнология в растениеводстве.
- 33 Перспективы использования биотехнологии в растениеводстве.
- 34 Трансгенез в растениеводстве.
- 35 Генетически измененный картофель, устойчивый к колорадскому жуку.
- 36 Достижения биотехнология в пищевой промышленности.
- 37 Проблема питания и биотехнология.
- 38 Технология выращивания съедобных грибов.
- 39 Силосование кормов.
- 40 Технология приготовления теста в процессе хлебопечения.
- 41 Технология производства вин.

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

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

1. Экологическая биотехнология: учебное пособие / Т.Е. Бурова, О.Б. Иванченко. – М.: ГИОРД, 2018. – 176 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=357528> (дата обращения: 16.07.2023). – Доступ из ЭБС «Znanium».

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

1. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: учеб. / О.А. Неверова, А.Ю. Просеков, Г.А. Горелова и др. – М.: НИЦ ИНФРА, 2022. – 318 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=400850> (дата обращения: 16.07.2023). – Доступ из ЭБС «Znanium».

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

1. Семизельникова О.А. Биотехнологии: методическое пособие для проведения лабораторно-практических работ по биотехнологии. – Курган, 2019. – 50 с. (на правах рукописи).

2. Семизельникова О.А. Биотехнологии. Методические указания для выполнения курсовых работ. – Курган, 2019. – 35 с. (на правах рукописи).

## **9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ФИЦ «Фундаментальные основы биотехнологии». – URL: <http://www.fbras.ru>

2. ЭКО-Информ – агентство экологической информации «ИНЭКО» – URL: <http://www.ecoinform.ru>

3. AGRIS – международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям. – URL: <http://agris.fao.org/agris-search/index.do>

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

1.1. ЭБС «Лань»

1.2. ЭБС «Консультант студента»

1.3. ЭБС «Znanium.com»

1.4. «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 С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует 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  
**«Биотехнологии»**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата  
**05.03.06 – Экология и природопользование**

Направленность:  
**Природопользование**

Трудоемкость дисциплины: 5 ЗЕ (180 академических часов)  
Семестр: 7 (очная форма обучения)  
Форма промежуточной аттестации: экзамен

Содержание дисциплины

Введение в курс «Биотехнологии». Молекулярная биология: синтез матрицы для получения белков и ферментов, система синтеза белков в биотехнологии, система регуляции белкового синтеза. Генная инженерия – фундамент биотехнологии. Биотехнология антибиотиков. Биотехнология переработки минерального сырья. Биотехнология в экологии. Биотехнология в сельском хозяйстве. Биотехнология в пищевой промышленности.

**ЛИСТ**  
**регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу**  
**учебной дисциплины**  
**«Биотехнологии»**

**Изменения / дополнения в рабочую программу**  
**на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год:**

---

---

---

---

---

---

Ответственный преподаватель \_\_\_\_\_ / Ф.И.О. \_\_\_\_\_ /

Изменения утверждены на заседании кафедры «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
Протокол № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Изменения / дополнения в рабочую программу**  
**на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год:**

---

---

---

---

---

---

Ответственный преподаватель \_\_\_\_\_ / Ф.И.О. \_\_\_\_\_ /

Изменения утверждены на заседании кафедры «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
Протокол № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.