

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

**ФАКУЛЬТЕТ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ**



**УТВЕРЖДАЮ**

Дека́н факультета перерабатывающих  
технологий, доцент

А.В. Степовой

26 марта 2020 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Экобиотехнология**

Направление подготовки

**19.04.02 Продукты питания из растительного сырья**

Направленность подготовки

**«Продукты питания из растительного сырья»**  
(программа академической магистратуры)

Уровень высшего образования

**Магистратура**

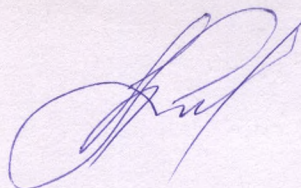
Форма обучения

**Очная, заочная**

**Краснодар  
2020**

Рабочая программа дисциплины «Экобиотехнология» разработана на основе ФГОС ВО 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 20.11.2014г, регистрационный №1481.

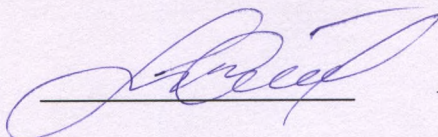
Автор:  
канд. биол. наук, доцент



Н.Л.Мачнева

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики протокол № 30 от 16.03.2020 г.

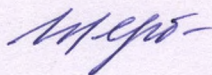
Заведующий кафедрой,  
докт. с.-х. наук, профессор



А. И. Петенко

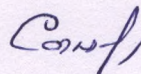
Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета перерабатывающих технологий, протокол № 7 от 18.03.2020 г.

Председатель  
методической комиссии  
докт. техн. наук, профессор



Е.В. Щербакова

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
канд. техн. наук, доцент



Н.С. Санжаровская

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Экобиотехнология» является формирование комплекса знаний у обучающихся об организационных, научных и методических основах понимания фундаментальных основ экологии, раскрываются основные биотехнологические методы, применяемые для защиты окружающей среды, которые включают в себя биоремедиацию, основные законы микробного синтеза, методы генетической инженерии, биотехнологические процессы утилизации отходов.

### **Задачи:**

- изучение процесса биодegradации нефти и нефтепродуктов;
- изучение процесса биоудаления тяжелых металлов и радионуклидов из окружающей среды;
- изучение процесса биодеструкции твердых органических отходов;
- изучение процесса биоочистки сточных вод и газовоздушных выбросов.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

**ПК-4** Способностью разрабатывать предложения по повышению эффективности технологического процесса производства, снижению трудоемкости производства продукции, сокращению расхода сырья, материалов, энергоресурсов и повышению производительности труда

**ПК-5** Готовностью применять основные принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды

## **3 Место дисциплины в структуре ОП**

«Экобиотехнология» является дисциплиной по выбору вариативной части ОП по направлению 19.04.02 – Продукты питания из растительного сырья направленность Продукты питания из растительного сырья.

#### 4 Объем дисциплины (144 часа, 4 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	заочная
<b>Контактная работа</b>	31	21
в том числе:		
– аудиторная по видам учебных занятий	28	18
– лекции	14	4
– практические	14	14
– экзамен	3	3
<b>Самостоятельная работа</b>	86	123
в том числе:		
– прочие виды самостоятельной работы	27	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

#### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 1 курсе, во 2 семестре по очной форме и на 2 курсе в 4 семестре по заочной.

#### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	<b>РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ЭКОБИОТЕХНОЛОГИИ</b> Экологические аспекты современной биотехнологии: Развитие биотехнологии. Мировая экологическая ситуация. Роль биотехнологии для сельского хозяйства.	ПК – 4 ПК – 5	2	2	4	12

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
	Типовые процессы экологической биотехнологии.					
2	<b>РАЗДЕЛ 2. МИКРООРГАНИЗМЫ И ИХ РОЛЬ В ЭКОБИОТЕХНОЛОГИИ.</b> Микробиологические процессы в задачах экологической биотехнологии: Принцип минимума. Кинетика микробиологических процессов. Моделирование роста микроорганизмов. Иммобилизация.	ПК – 4 ПК – 5	2	2	-	12
3	<b>РАЗДЕЛ 2. МИКРООРГАНИЗМЫ И ИХ РОЛЬ В ЭКОБИОТЕХНОЛОГИИ. Генетическая инженерия.</b> Экологические последствия. Генетическая инженерия растений. Трансгенные организмы – экологические проблемы.	ПК – 4 ПК – 5	2	2	4	12
4	<b>РАЗДЕЛ 2. МИКРООРГАНИЗМЫ И ИХ РОЛЬ В ЭКОБИОТЕХНОЛОГИИ. Метаногенез:</b> технологическая схема, механизм метаногенеза. Биогазовые установки и их использование в мире	ПК – 4 ПК – 5	2	2	-	12
5	<b>РАЗДЕЛ 3. АНТРОПОГЕННОЕ</b>	ПК – 4	2	2	4	12

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
	<b>ВОЗДЕЙСТВИЕ И ЭКОБИОТЕХНОЛОГИЯ. Использование биотехнологии в сельском хозяйстве для решения экологических задач.</b>	ПК – 5				
6	<b>РАЗДЕЛ 3. АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ И ЭКОБИОТЕХНОЛОГИЯ. Биологическая очистка сточных вод: очистка промышленных сточных вод. Прогрессивные технологии биоочистки.</b>	ПК – 4 ПК – 5	2	2	-	12
7	<b>РАЗДЕЛ 3. АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ И ЭКОБИОТЕХНОЛОГИЯ. Биоремедиация и биотестирование: биоремедиация атмосферы, биоремедиация почвы и биоремедиация нефтяных загрязнений</b>	ПК – 4 ПК – 5	2	2	2	14
<b>Итого</b>				<b>14</b>	<b>14</b>	<b>86</b>

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

1. Мачнева Н. Л. Биотехнология в экологии и энергетике : учеб. пособие / Н. Л. Мачнева, А. Н. Гнеуш, А. Г. Коцаев, Ю. А. Лысенко. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – 97 с. [https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Biotekhnologija\\_v\\_ekologii\\_i\\_energetike\\_514490\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Biotekhnologija_v_ekologii_i_energetike_514490_v1_.PDF)
2. Мачнева Н. Л. Экологическая биотехнология : методические рекомендации / Н. Л. Мачнева, А. Н. Гнеуш. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 58 с. [https://edu.kubsau.ru/file.php/116/ENkologicheskaja\\_biotekhnologija\\_MR\\_533755\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/116/ENkologicheskaja_biotekhnologija_MR_533755_v1_.PDF)

3. Мачнева Н. Л. Экологическая биотехнология : учеб. пособие / Н. Л. Мачнева, А. Н. Гнеуш, А. Г. Коцаев. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 167 с [https://edu.kubsau.ru/file.php/116/ehkologicheskaja\\_biotekhnologija.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/116/ehkologicheskaja_biotekhnologija.pdf)

4. Прикладная экобиотехнология. Том 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Е. Кузнецов [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 670 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6569>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю

5. Прикладная экобиотехнология. Том 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Е. Кузнецов [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 490 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6568>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра (этап формирования компетенции соответствует номеру семестра)	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
<b>ПК-4</b> – способностью разрабатывать предложения по повышению эффективности технологического процесса производства, снижению трудоемкости производства продукции, сокращению расхода сырья, материалов, энергоресурсов и повышение производительности труда	
2	Оборудование биотехнологических производств
2	Технологическое оборудование пищевых производств
2	Производственная практика
4	Экологическая биотехнология
4	Экологические опасности для пищевой продукции
4	Биохимия кормового сырья, биодобавок и промышленных микроорганизмов
4	Системы менеджмента качества и безопасности пищевой продукции
6	Преддипломная практика
6	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
<b>ПК-5</b> – готовностью применять основные принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды	
1	Биоконверсия растительного сырья
2	Производственная практика
4	Экологическая биотехнология
4	Экологические опасности для пищевой продукции
6	Преддипломная практика
6	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

### 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<b>ПК-4</b> – способностью разрабатывать предложения по повышению эффективности технологического процесса производства, снижению трудоемкости производства продукции, сокращению расхода сырья, материалов, энергоресурсов и повышение производительности труда;					
Знать устройство и принцип действия технологического оборудования, технические характеристики и экономические показатели; технологию производственных процессов зерноперерабатывающей, комбикормовой отраслей промышленности, методы оценки эффективности технологического оборудования	Фрагментарные представления о устройстве и принцип действия технологического оборудования, технические характеристики и экономические показатели; технологию производственных процессов зерноперерабатывающей, комбикормовой отраслей промышленности, методы оценки эффективности технологического оборудования	Неполные знания о устройстве и принцип действия технологического оборудования, технические характеристики и экономические показатели; технологию производственных процессов зерноперерабатывающей, комбикормовой отраслей промышленности, методы оценки эффективности технологического оборудования	Знает, с отдельными пробелами о устройстве и принцип действия технологического оборудования, технические характеристики и экономические показатели; технологию производственных процессов зерноперерабатывающей, комбикормовой отраслей промышленности, методы оценки эффективности технологического оборудования	Знает в полном объеме устройство и принцип действия технологического оборудования, технические характеристики и экономические показатели; технологию производственных процессов зерноперерабатывающей, комбикормовой отраслей промышленности, методы оценки эффективности технологического оборудования	Реферат, тесты, защита практических работ, экзамен
Уметь решать вопросы эффективной эксплуатации, управления и ремонта технологического оборудования предприятий зерноперерабатывающей комбикормовой отраслей промышленности; выбирать современное экономически выгодное оборудование, отвечающее	Не умеет решать вопросы эффективной эксплуатации, управления и ремонта технологического оборудования предприятий зерноперерабатывающей комбикормовой отраслей промышленности; выбирать современное	Не способен в полном объеме решать вопросы эффективной эксплуатации, управления и ремонта технологического оборудования предприятий зерноперерабатывающей комбикормовой отраслей промышленности; выбирать	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение решать вопросы эффективной эксплуатации, управления и ремонта технологического оборудования предприятий зерноперерабатывающей комбикормовой	Успешное умение решать вопросы эффективной эксплуатации, управления и ремонта технологического оборудования предприятий зерноперерабатывающей комбикормовой отраслей промышленности; выбирать современное	



Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
особенностям производства.	экономически выгодное оборудование, отвечающее особенностям производства	современное экономически выгодное оборудование, отвечающее особенностям производства	й отраслей промышленности; выбирать современное экономически выгодное оборудование, отвечающее особенностям производства	экономически выгодное оборудование, отвечающее особенностям производства	
Владеть методами оценки технического состояния технологического оборудования; методами контроля технологических режимов работы оборудования отрасли; контролем эффективности работы оборудования; методами безопасной эксплуатации оборудования	Отсутствие владения методами оценки технического состояния технологического оборудования; методами контроля технологических режимов работы оборудования отрасли; контролем эффективности работы оборудования; методами безопасной эксплуатации оборудования	Фрагментарное владение методами оценки технического состояния технологического оборудования; методами контроля технологических режимов работы оборудования отрасли; контролем эффективности работы оборудования; методами безопасной эксплуатации оборудования	В целом успешное, но несистематическое владение методами оценки технического состояния технологического оборудования; методами контроля технологических режимов работы оборудования отрасли; контролем эффективности работы оборудования; методами безопасной эксплуатации оборудования	Успешное и систематическое владение методами оценки технического состояния технологического оборудования; методами контроля технологических режимов работы оборудования отрасли; контролем эффективности работы оборудования; методами безопасной эксплуатации оборудования	
<b>ПК-5 – готовностью применять основные принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды</b>					
<b>Знать:</b> основные понятия, принципы и законы экологии, экологического права экономики природопользования; основные законы взаимодействия окружающей среды и человека; основные	Фрагментарные представления о основных понятиях, принципах и законах экологии, экологического права экономики природопользования; основные законы взаимодействия окружающей среды и человека;	Неполные знания о основных понятиях, принципах и законах экологии, экологического права экономики природопользования; основные законы взаимодействия окружающей среды и человека;	Знает, с отдельными пробелами основные понятия, принципы и законы экологии, экологического права экономики природопользования; основные законы взаимодействия окружающей среды и	Знает в полном объеме основные понятия, принципы и законы экологии, экологического права экономики природопользования; основные законы взаимодействия окружающей среды и человека;	Реферат, тесты, защита практических работ, экзамен

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
компоненты и связи в экосистеме; источники, виды и масштабы загрязнений; влияние загрязнения окружающей среды на здоровье человека; основные положения экологического мониторинга и контроля окружающей среды; принципы нормирования качества окружающей среды; принципы использования природных ресурсов, энергии, материалов; правовые основы процессов взаимоотношения общества и природы и нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы управления качеством продукции в организации	основных компоненты и связи в экосистеме; источники, виды и масштабы загрязнений; влияние загрязнения окружающей среды на здоровье человека; основные положения экологического мониторинга и контроля окружающей среды; принципы нормирования качества окружающей среды; принципы использования природных ресурсов, энергии, материалов; правовые основы процессов взаимоотношения общества и природы и нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы управления качеством продукции в организации	основных компоненты и связи в экосистеме; источники, виды и масштабы загрязнений; влияние загрязнения окружающей среды на здоровье человека; основные положения экологического мониторинга и контроля окружающей среды; принципы нормирования качества окружающей среды; принципы использования природных ресурсов, энергии, материалов; правовые основы процессов взаимоотношения общества и природы и нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы управления качеством продукции в организации	человека; основные компоненты и связи в экосистеме; источники, виды и масштабы загрязнений; влияние загрязнения окружающей среды на здоровье человека; основные положения экологического мониторинга и контроля окружающей среды; принципы нормирования качества окружающей среды; принципы использования природных ресурсов, энергии, материалов; правовые основы процессов взаимоотношения общества и природы и нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы управления качеством продукции в организации	основные компоненты и связи в экосистеме; источники, виды и масштабы загрязнений; влияние загрязнения окружающей среды на здоровье человека; основные положения экологического мониторинга и контроля окружающей среды; принципы нормирования качества окружающей среды; принципы использования природных ресурсов, энергии, материалов; правовые основы процессов взаимоотношения общества и природы и нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы управления качеством продукции в организации	
<b>Уметь:</b> анализировать технологический процесс производства с целью выявления	Не умеет анализировать технологический процесс производства с целью выявления	Не способен в полном объеме анализировать технологический процесс производства с целью	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение анализировать	Успешное умение анализировать технологический процесс производства с целью	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
критических участков для обеспечения рационального использования природных ресурсов; соблюдать экологическую и биологическую безопасность сырья и готовой продукции, обеспечивать санитарно-гигиенические нормы производства; применять правила защиты окружающей среды от возможных последствий аварий на предприятии; разрабатывать технические задания на системы управления качеством продукции оформлять производственную документацию в соответствии с действующими требованиями	критических участков для обеспечения рационального использования природных ресурсов; соблюдать экологическую и биологическую безопасность сырья и готовой продукции, обеспечивать санитарно-гигиенические нормы производства; применять правила защиты окружающей среды от возможных последствий аварий на предприятии; разрабатывать технические задания на системы управления качеством продукции оформлять производственную документацию в соответствии с действующими требованиями	выявления критических участков для обеспечения рационального использования природных ресурсов; соблюдать экологическую и биологическую безопасность сырья и готовой продукции, обеспечивать санитарно-гигиенические нормы производства; применять правила защиты окружающей среды от возможных последствий аварий на предприятии; разрабатывать технические задания на системы управления качеством продукции оформлять производственную документацию в соответствии с действующими требованиями	технологический процесс производства с целью выявления критических участков для обеспечения рационального использования природных ресурсов; соблюдать экологическую и биологическую безопасность сырья и готовой продукции, обеспечивать санитарно-гигиенические нормы производства; применять правила защиты окружающей среды от возможных последствий аварий на предприятии; разрабатывать технические задания на системы управления качеством продукции оформлять производственную документацию в соответствии с действующими требованиями	выявления критических участков для обеспечения рационального использования природных ресурсов; соблюдать экологическую и биологическую безопасность сырья и готовой продукции, обеспечивать санитарно-гигиенические нормы производства; применять правила защиты окружающей среды от возможных последствий аварий на предприятии; разрабатывать технические задания на системы управления качеством продукции оформлять производственную документацию в соответствии с действующими требованиями	
<b>Владеть,</b>	Отсутствие	Фрагментарное	В целом	Успешное и	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<b>трудовые действия</b> принципами рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды в профессиональной деятельности; проектирование системы управления качеством продукции в организации внедрение системы управления качеством продукции в организации	владения принципами рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды в профессиональной деятельности; проектирование системы управления качеством продукции в организации внедрение системы управления качеством продукции в организации	владение принципами рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды в профессиональной деятельности; проектирование системы управления качеством продукции в организации внедрение системы управления качеством продукции в организации	успешное, но несистематическое владение принципами рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды в профессиональной деятельности; проектирование системы управления качеством продукции в организации	систематическое владение принципами рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды в профессиональной деятельности; проектирование системы управления качеством продукции в организации	

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО**

**7.3.1 Оценочные средства по компетенции ПК-4** – способностью разрабатывать предложения по повышению эффективности технологического процесса производства, снижению трудоемкости производства продукции, сокращению расхода сырья, материалов, энергоресурсов и повышение производительности труда

**7.3.1.1 Для текущего контроля по компетенции ПК-4** – способностью разрабатывать предложения по повышению эффективности технологического процесса производства, снижению трудоемкости производства продукции, сокращению расхода сырья, материалов, энергоресурсов и повышение производительности труда

#### **Темы рефератов**

1. Экологические аспекты современной биотехнологии
2. Развитие биотехнологии.
3. Мировая экологическая ситуация.
4. Биосфера и место в ней человечества.
5. Загрязнение агроэкосистем радионуклидами.
6. Роль биотехнологии для сельского хозяйства.
7. Генетическая инженерия.
8. Экологические последствия.
9. Трансгенные организмы – экологические проблемы.

10. . Причины резкого изменения среды на Земле. Факторы катастрофического изменения среды на Земле
11. Адаптация. Основные типы изменений среды обитания. Экологическая валентность.
12. Взаимосвязи экологических компонентов. Биосфера и человек. Природные блага

#### **Практические работы:**

1. **Выделение плазмидной ДНК из бактериальных клеток.** Цель работы: выделение плазмидной ДНК из бактериальных клеток методом щелочного лизиса с последующей визуализацией и анализом полученной ДНК с помощью горизонтального электрофореза в агарозном геле.

2. **Биосфера и место в ней человечества.** Цель работы: Сформировать знания о структуре биосферы, об эволюции Земли, о роли живого вещества на планете, о непрерывности развития биосферы.

3. **Загрязнение агроэкосистем радионуклидами.** Цель работы: познакомиться с одним из видов загрязнения почв агроэкосистем – загрязнение радионуклидами, и методом его оценки.

**7.3.2 Оценочные средства по компетенции ПК-5** – готовностью применять основные принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды

**7.3.2.1 Для текущего контроля по компетенции ПК-5** – готовностью применять основные принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды

#### **Темы рефератов**

1. Метаногенез: технологическая схема, механизм метаногенеза.
2. Биогазовые установки и их использование в мире
3. Биоремедиация и биотестирование:
4. биоремедиация атмосферы, биоремедиация почвы и биоремедиация нефтяных загрязнений
5. Использование биотехнологии в сельском хозяйстве для решения экологических задач.
6. Конверсия отходов животноводства в биогаз.
7. Окружающая (внешняя) среда человека
8. Экологические факторы и их составляющие
9. Иерархическая структура природно-промышленной системы.
10. Экологические характеристики энергетических ресурсов.
11. Экономия энергии.
12. Биодegradация почвы.
13. Биодegradация нефти.
14. Программа устойчивого развития России.

#### **Практические работы:**

4. **Оценка токсичности сточных и питьевых вод, водных вытяжек почвы по измерению оптической плотности и ОПЗФ тест-культуры зеленой водоросли хлорелла.** Цель работы: изучить степень токсичности вод с помощью тест-культуры зеленой водоросли хлорелла.

5. **Конверсия отходов животноводства в биогаз.** Цель работы: изучение экологических, биохимических и микробиологических аспектов биоконверсии навоза;

определение скорости метанового брожения и факторов влияющих на этот процесс; ознакомление со схемой биогазовых установок и с основными требованиями к ее компонентам.

6. **Экологические задачи по определению загрязненности территории.** Цель работы: научиться решать экологические задачи

**7.3.3 Для промежуточного контроля по компетенции ПК-4** – способностью разрабатывать предложения по повышению эффективности технологического процесса производства, снижению трудоемкости производства продукции, сокращению расхода сырья, материалов, энергоресурсов и повышению производительности труда

**Вопросы к экзамену:**

1. Биотехнология. Основные понятия.
2. Современные разработки экологической биотехнологии.
3. Синтез биологически активных веществ.
4. Биодegradация токсических веществ.
5. Биодegradация компоста.
6. Биоочистка и детоксикация отходов.
7. Бיוвыщелачивание
8. Биологические объекты и продукты биотехнологических процессов.
9. Типы биотехнологических процессов.
10. Окислительно-восстановительные процессы в водоемах и почве.
11. Кинетика микробиологических процессов.
12. Моделирование роста микроорганизмов.
13. Деструкция вещества.
14. Виды иммобилизации.
15. Носители для иммобилизации микроорганизмов и ферментов.
16. Виды культивирования микроорганизмов.
17. Стехиометрия роста микроорганизмов.
18. Глобальные экологические проблемы.
19. Принцип отбора биообъектов для производства.
20. Источники ферментов.
21. Современные методы разделения веществ.
22. Понятие о генетической инженерии.
23. Безотходные пищевые производства.
24. Биоэлектрокатализ.
25. Бактериальные удобрения.
26. Биоремедиация атмосферы.
27. Биоремедиация почвы.
28. Биоремедиация водной среды.
29. Объекты биотестирования.
30. Биотестирование с помощью высших растений.
31. Биотестирование с использованием простейших.

**Тестирование**

Тестовые задания по дисциплине «Экобиотехнология» включены в базу тестовых заданий в конструкторе тестов адаптивной структуры тестирования (Индиго).

**Письменное тестирование**

Письменное тестирование рассматривается как рубежный контроль успеваемости и проводится после изучения определенного раздела дисциплины.

Варианты тестовых заданий приведены ниже.

**Знать:**

1. Первым достижением биотехнологии в 40-х годах 20 века явилось производство:  
гормонов;  
моноклональных антител;  
пенициллина;  
стрептомицина;  
ферментов.
2. Биотехнологические производства выпускают:  
антибиотики;  
органические кислоты;  
витамины;  
поверхностно-активные вещества;  
гормоны.
3. Метаболиты - это:  
нежизнеспособные клетки;  
живые клетки;  
споры с токсинами;  
продукты жизнедеятельности клеток;  
товарные формы препарата.
4. Очистку целевого продукта биотехнологического производства проводят путем:  
экстракции;  
спектрофотометрии;  
микроскопии;  
измерения рН;  
измерения объема.
6. Самоочищение экосистемы это:  
абиотические процессы  
комплекс процессов, в результате которых восстанавливается гомеостаз системы  
биотические процессы
7. К очистным сооружениям сточных вод относят:  
аэротенки  
биофильтры  
резервуары  
аквафильтры
8. Сооружения биологической очистки сточных вод предназначены для:  
снижения загрязнения промышленных и коммунальных сточных вод  
очищения водоемов  
аэрации сточных вод
9. К биологическим факторам загрязнения среды относят:  
вакцины

лекарственные препараты  
тяжелые металлы

10. В биологический круговорот не вовлекают:  
вещества, доступные для трансформации  
биогенные вещества  
атмосферный перенос

11. Биогенный перенос загрязнений это:  
перенос через поглощение и усвоение загрязнителя организма  
перенос через поглощение абиотической компонентной  
атмосферный перенос

12. В природных средах в процессах окисления загрязняющих веществ участвуют:  
свободные радикалы  
окисленная форма ионов металлов  
активные формы кислорода  
щелочи

13. Биотрансформация это:  
частичная деструкция загрязнителя под действием биологических систем,  
существенно упрощающая его структуру  
полная минерализация загрязнителя под действием микроорганизмов  
связывание поллютанта или его метаболитов с другим веществом

14. Для большинства ксенобиотиков первый этап биотрансформации заключается в реакции:  
гидроксилирования (включения кислорода в молекулу субстрата)  
разрыва углеводородной цепи  
конденсации

15. К реакциям деградации ксенобиотиков относят:  
гидролиз  
расщепление кольцевых структур молекул  
полимеризация

16. Активирование нерастворимого носителя в случае иммобилизации биообъекта необходимо для:  
усиления включения фермента в гель  
повышения сорбции фермента  
повышения активности фермента  
образования ковалентной связи.

17. Активный ил, применяемый при очистке промышленных стоков фармацевтического производства, это:



сорбент  
смесь сорбента  
смесь микроорганизмов, полученных генно–инженерными методами  
природный комплекс микроорганизмов

18. Биосинтез антибиотиков, используемых как лекарственные вещества, усиливается и наступает раньше на средах:

богатых источниками азота  
богатых источниками углерода  
богатых источниками фосфора  
бедных питательными веществами

**Уметь:**

1 . Первым достижением биотехнологии в 40-х годах 20 века явилось производство:

гормонов;  
моноклональных антител;  
пенициллина;  
стрептомицина;  
ферментов.

2. Биотехнологические производства выпускают:

антибиотики;  
органические кислоты;  
витамины;  
поверхностно-активные вещества;  
гормоны.

3. Метаболиты - это:

нежизнеспособные клетки;  
живые клетки;  
споры с токсинами;  
продукты жизнедеятельности клеток;  
товарные формы препарата.

4. Очистку целевого продукта биотехнологического производства проводят путем:

экстракции;  
спектрофотометрии;  
микроскопии;  
измерения рН;  
измерения объема.

5 Самоочищение экосистемы это:

абиотические процессы  
комплекс процессов, в результате которых восстанавливается гомеостаз сичстемы  
биотические процессы

6. К очистным сооружениям сточных вод относят:

аэротенки  
биофильтры  
резервуары  
аквафильтры

7. Сооружения биологической очистки сточных вод предназначены для:  
снижения загрязнения промышленных и коммунальных сточных вод  
очищения водоемов  
аэрации сточных вод

8. К биологическим факторам загрязнения среды относят:  
вакцины  
лекарственные препараты  
тяжелые металлы

9. В биологический круговорот не вовлекают:  
вещества, доступные для трансформации  
биогенные вещества  
атмосферный перенос

10. Биогенный перенос загрязнений это:  
перенос через поглощение и усвоение загрязнителя организмом  
перенос через поглощение абиотической компонентной  
атмосферный перенос

11. В природных средах в процессах окисления загрязняющих веществ участвуют:  
свободные радикалы  
окисленная форма ионов металлов  
активные формы кислорода  
щелочи

12. Биотрансформация это:  
частичная деструкция загрязнителя под действием биологических систем,  
существенно упрощающая его структуру  
полная минерализация загрязнителя под действием микроорганизмов  
связывание поллютанта или его метаболитов с другим веществом

13. Для большинства ксенобиотиков первый этап биотрансформации заключается  
в реакции:  
гидроксилирования (включения кислорода в молекулу субстрата)  
разрыва углеводородной цепи  
конденсации

14. К реакциям деградации ксенобиотиков относят:  
гидролиз  
расщепление кольцевых структур молекул

полимеризация

15. Активирование нерастворимого носителя в случае иммобилизации биообъекта необходимо для:

усиления включения фермента в гель  
повышения сорбции фермента  
повышения активности фермента  
образования ковалентной связи.

16. Активный ил, применяемый при очистке промышленных стоков фармацевтического производства, это:

сорбент  
смесь сорбента  
смесь микроорганизмов, полученных генно–инженерными методами  
природный комплекс микроорганизмов

17. Биосинтез антибиотиков, используемых как лекарственные вещества, усиливается и наступает раньше на средах:

богатых источниками азота  
богатых источниками углерода  
богатых источниками фосфора  
бедных питательными веществами

18. Биотехнологом используется рестриктаза, распознающая и разрезающая ДНК по принципу:

одновременно обе комплементарные нити ДНК  
одну из комплементарных нитей ДНК  
со специфической последовательностью из 2–3 пар нуклеотидов  
со специфической последовательностью из 5–6 пар нуклеотидов

**Владеть:**

1. Какая это деятельность ?

земледелие, орошение, осушение, применение удобрений  
разведка, добыча, переработка полезных ископаемых  
строительство водохранилищ, плотин, ГЭС  
= сельскохозяйственная  
= горно — техническая  
= инженерно — строительная

2. . Установи соответствие....

чрезвычайная экологическая ситуация  
экологическое бедствие  
Кризис  
катастрофа  
= это экологическая катастрофа  
= это экологический кризис  
= это обратимое явление  
= это необратимое явление  
= периодическое явление

=колебательное явление

3. Сколько процентов азота и кислорода содержится в воздухе?

азота

кислорода

= 35%

= 78%

= 68%

= 20 – 21%

4. . Биогаз – смесь...

[        ]

5. . Какой процент кислых дождей в городе....

Сочи

Тихорецк

= 25%

= 61%

= 20%

= 50%

= 49%

6. Термин «экология» предложил:

[        ]

7. Соотнеси определения:

Раздел экологии, задачей которой является установление пределов существования особи (организма);

Раздел экологии, изучающий жизнь сообществ организмов (экосистем, биогеоценозов) называется

= дэмэкология

= эйдэкология.

= мегаэкология;

= аутэкология;

= синэкология.

8. Все факторы живой и неживой природы, воздействующие на особи, популяции, виды, называют:

[        ]

9. Авторы терминов:

биогеоценоз;

экология

экосистема

= В. Вернадский;

= В. Сукачев

= Аристотель.

= Э. Геккель

= А. Тенсли.

10. Человеческая деятельность, ведущая к утрате природной средой своих полезных человеку качеств

Человеческая деятельность, направленная на восстановление природной среды.

Человеческая деятельность, направленная на замедление деструкции природной среды.

Изменения природы в результате прямого воздействия хозяйственной деятельности человека на природные объекты .

Изменение природы в результате цепных реакций

= разрушительное воздействие

= это конструктивное воздействие

= это стабилизирующее воздействие

= это непосредственное воздействие

= это опосредованное воздействие.

11. При определении содержания органических веществ широко используется способ: физическое потребление кислорода;

ненормированное потребление кислорода;

нормированное потребление кислорода;

биохимическое потребление кислорода.

12 Человеческая деятельность, ведущая к утрате природной средой своих полезных человеку качеств — ..... воздействие.

разрушительное

динамическое

статическое

площадное

13. Человеческая деятельность, направленная на восстановление природной среды — это .....воздействие.

статическое

динамическое

конструктивное

стабилизирующее

14. Человеческая деятельность, направленная на замедление деструкции природной среды — это .....воздействие.

кратковременное

стабилизирующее

химическое

конструктивное

**7.3.4 Для промежуточного контроля по компетенции ПК-5 – готовностью применять основные принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды**

**Вопросы к экзамену:**

1. Прикладная биотехнология в растениеводстве.
2. Прогрессивные технологии в производстве кормов.
3. Биоремедиация на промышленных предприятиях.
4. Биофотолитиз воды. Преобразование энергии.
5. Биологическая очистка промышленных и природных загрязненных водных сред.
6. Основные технологические схемы биологической очистки.
7. Биоценоз активного ила и биофильтров аэробных сооружений.
8. Биохимические процессы, происходящие при очистке воды.
9. Микробиологическая переработка твердых отходов.

10. Разложение основных природных полимеров.
11. Экологические технологии в сельском хозяйстве.
12. Компостирование и биодegradация отходов сельского хозяйства.
13. Вермикомпостирование.
14. Биоудобрения.
15. Стимуляторы роста растений.
16. Биологические средства защиты растений.
17. Фиторемедиация.
18. Биологическая очистка и дезодорация газовойоздушных выбросов.
19. Системы анаэробной очистки сточных вод.
20. Активный ил аэробной очистки сточных вод.
21. Биопленки аэробных сооружений очистки и биообрастания. Принцип работы капельного биофильтра.
22. Активный ил и биопленки анаэробной очистки сточных вод.
23. Микробиологическая переработка твердых отходов.
24. Разложение основных природных полимеров.
25. Проблема создания биодegradируемых пластиков.
26. Биодegradация ксенобиотиков лигнолитическими микроорганизмами.
27. Биологические основы очистки и дезодорации газов.
28. Классификация методов биодезодорации, аппаратурные и технологические решения.
29. Вермикультивирование как способ переработки органических отходов.
30. Классификация методов вермикомпостирования, аппаратурные и технологические решения.
31. Биоудобрения. Производство и применение.
32. Перспективы применения бактерий, грибов, вирусов в качестве средств защиты от насекомых, нематод, кровососущих паразитов.
33. Технологии получения и применения биологических средств защиты растений на основе бактерий, грибов, вирусов.

### **Тестирование**

Тестовые задания по дисциплине «Экобиотехнология» включены в базу тестовых заданий в конструкторе тестов адаптивной структуры тестирования (Индиго).

### **Письменное тестирование**

Письменное тестирование рассматривается как рубежный контроль успеваемости и проводится после изучения определенного раздела дисциплины.

Варианты тестовых заданий приведены ниже.

#### **Знать:**

1. Изменения природы в результате прямого воздействия хозяйственной деятельности чело-века на природные объекты — это .... воздействие.  
кратковременное  
косвенное  
непосредственное  
стабилизирующее
2. . Изменение природы в результате цепных реакций — это ..... воздействие.  
прямое  
опосредованное  
стабилизирующее  
непосредственное

3. Совокупность геохимических процессов , вызванных производственно — хозяйственной

деятельностью человека — это  
экологический кризис  
экологическая катастрофа  
техногенез

4. С геологической точки зрения производственно — хозяйственную деятельность человека

можно разделить на ..... типа.

10  
4  
3  
2

5. Земледелие, орошение, осушение, применение удобрений — это какая деятельность ?

горно — техническая  
сельскохозяйственная  
инженерно — строительная

6 Разведка, добыча, переработка полезных ископаемых — это какая деятельность ?

горно — техническая  
сельскохозяйственная  
инженерно — строительная

7. Строительство водохранилищ, плотин, ГЭС — это какая деятельность ?

горно — техническая  
сельскохозяйственная  
инженерно — строительная

8. Сколько основных причин ухудшения природной среды ?

2  
3  
5  
4

9. Прямой нагрев биосферы приводит к...?

изменению погоды  
изменению климата  
изменению небиологических процессов  
нарушению озонового слоя

10. Выброс в биосферу инертного материала к чему приводит ?

изменению природы и климата  
изменению прозрачности атмосферы  
нарушению азонового слоя

11. Выброс в биосферу химических веществ к чему приводит ?

ухудшению работоспособности  
генетическим эффектам  
изменению состояния биоты

изменению литосферы

12. Кризис консументов — это какой по счету кризис в развитии биосферы и цивилизации ?

- 3
- 2
- 1
- 4

13. Сведение лесов вызвало изменение  
газового состава атмосферы  
состояние почв  
климатических условий  
газового состава атмосферы, состояние почв, климатических условий

14. Сколько % сырья превращается в отходы ?

- 50
- 60
- 70
- 90

15. Кто сформулировал принцип экологической индивидуальности видов ?

- Раменский
- Ламарк
- Северцев
- Дарвин

16. Что привело к возникновению кризиса редуцентов ?

- большое количество отходов
- загрязнение почв
- сведение лесов
- кризиса не существовало

17. Происходит ли тепловое загрязнение биосферы ?

- да
- не доказано
- нет
- точно не известно

18. Существовала ли эпоха мощных перестроек биосферы ?

- да
- нет
- точно не известно
- не доказано

19. Сколько времени виды могут сохраняться в биосфере ?

- 10 дней
- 100 лет
- 100 дней
- 10 и более млн. лет

**Уметь:**



1. Между природной средой и обществом существуют сложные взаимодействия, обмен веществом  
обмен веществом, обмен энергией  
обмен энергией  
и не то, и не другое
2. Расширение использования природных ресурсов приводит к .....  
их истощению  
и не к тому , и не к другому  
увеличению загрязнения природной среды  
их истощению, увеличению загрязнения природной среды
- 3 Биологическое воздействие ведет к...  
изменению продолжительности жизни  
генетическим эффектам  
сельскохозяйственному ущербу благосостояния  
изменению продолжительности жизни, генетическим эффектам,  
сельскохозяйственному ущербу благосостояния
4. Выброс в биосферу физических и физических активных веществ ведет к...  
изменению погоды и климата  
изменение прозрачности атмосферы  
крупномасштабные изменения циркуляции в атмосфере и океане  
нарушение озонового слоя, ионосферы
- 5 Чрезвычайная экологическая ситуация — это .....  
экологический кризис  
экологическая катастрофа  
и то, и другое
6. Экологическое бедствие — это .....  
экологический кризис  
экологическая катастрофа  
и не то, и не другое
7. Кризис — это .....  
необратимое явление  
обратимое явление  
закономерное явление
8. Катастрофа — это .....  
необратимое явление  
обратимое явление  
закономерное явление
9. Глобальное загрязнение среды и угрозы истощения ресурсов — это кризис .....  
консументов  
продуцентов  
аридизации  
редуцентов

10. Газообразная оболочка вокруг Земли, толщиной до 1500 км?

- литосфера
- атмосфера
- гидросфера
- биосфера

11. Сколько процентов азота содержится в воздухе?

- 76%
- 80%
- 78%
- 40

12. Сколько процентов кислорода содержится в воздухе?

- 20 – 21%
- 23 – 24%
- 19- 20%
- 25 – 26%

13. Какой газ относится к загрязнителям атмосферы?

- кислород
- аргон
- азот
- сернистый газ

14. Основную часть парообразной фазы атмосферы составляет?

- вода
- пыль
- газ
- кислоты

15. Разбавитель кислорода?

- азот
- углекислый газ
- аргон
- метан

16 Основное вещество фотосинтеза?

- азот
- метан
- аргон
- углекислый газ

17 Возбудитель дыхания?

- азот
- кислород
- углекислый газ
- озон

18. Высокотоксичное вещество, это?

- азот
- углекислый газ
- кислород

озон

19. Средний коэффициент полезного действия ТЭС равен?

40 – 50%

30 – 35%

55 – 60%

60 – 70%

20. Из 77 элементов таблицы Д.И. Менделеева вовлечены в производство металлургии?

60

52

77

40

**Владеть:**

1. Главное условие технического прогресса и повышения жизненного уровня?

энергия

вода

воздух

электричество

2. По количеству выбросу вредных веществ ТЭС уступают лишь?

автомобильному транспорту

производству антибиотиков

шинной промышленности

металлургии

3. Экологически чистая энергия, добываемая с помощью солнечной нагревательной системы это?

энергия ветра

солнечная энергия

энергия океана

геотермальная энергия

4. Возобновляемый источник энергии это?

океан

солнце

ветер

энергия из отходов

5 Приливные и волновые электростанции относятся?

энергии солнца

энергии ветра

энергии из отходов

энергии океана

6. Электростанции, основанные на использовании морских отливов и приливов?

волновые

приливные

морских течений

прямые

7. Максимальная высота волны (18 метров) наблюдается у побережья?  
Атлантики  
Охотского моря  
Чёрного моря  
Каспийского
8. Общая мощность приливов Земли?  
1 миллиарда кВт  
4 миллиарда кВт  
3 миллиарда кВт  
2 миллиарда кВт
9. Биогаз – смесь?  
метана и двуокиси углерода  
метана и азота  
сероводорода и озона  
кислорода и азота
10. Человек, живущий в промышленных районах, в день использует воз-духа?  
7000 л  
7500 л  
6000 л  
5500 л
- 11 Тяжёлые металлы, обычно присутствующие в атмосфере?  
свинец и магний  
магний и кадмий  
свинец и кадмий  
свинец и алюминий
12. Длительное пребывание в атмосфере, содержащей ... , ведёт к сердеч-но –  
сосудистым заболеваниям и гипертонии?  
кадмий  
свинец  
магний  
алюминий
13. Самый загрязнённый воздух в городе Краснодарского края?  
Тихорецк  
Краснодар  
Сочи  
Новороссийск
- 14 Самый высокий процент кислых дождей отмечен в городе?  
Армавир  
Тихорецк  
Кропоткин  
Сочи
15. В каком году в крае отсутствовали щелочные осадки?  
1996 год

1990год  
1997 год  
1993 год

16. Какой процент кислых дождей в Сочи?

65%  
61%  
50%  
49%

17. Какой процент кислых дождей в городе Тихорецк?

25%  
20%  
30%  
40%

18 Кумуляция ядовитых веществ в растительности, в животных, может привести к последствиям?

опасным  
незначительным  
частичным  
никаким

19 Атмосфера представляет собой хорошо перемешанную смесь газов, до высоты?

50 км  
70 км  
100 км  
30 км

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся по дисциплине производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

##### **Защита практической работы**

Практическая работа проводится с целью:

- экспериментального подтверждения и проверки существенных теоретических положений, законов, зависимостей;
- формирования практических умений и навыков обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки;
- формирования исследовательских умений (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Контроль и оценка результатов выполнения обучающимися практической работы направлены на обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин; формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности; развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов; выработку

при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива, а также на развития общих и формирование профессиональных компетенций, определённых рабочей программой учебной дисциплины.

Для контроля и оценки результатов выполнения студентами практической работы используются такие формы и методы контроля, как наблюдение за работой обучающихся, анализ результатов наблюдения, оценка отчетов, оценка выполнения индивидуальных заданий.

Защита практической работы проводится по каждой работе в отдельности в виде индивидуального собеседования с каждым студентом по теоретической и практической части выполненной работы, а также по данным и результатам оформленного отчета. Ответы на поставленные вопросы студент дает в устной форме.

**Критерии оценивания уровня защиты практической работы при устном опросе:**

Оценка «отлично» ставится, если студент: 1) полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по литературе, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка «хорошо» ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

### **Реферат**

Реферат – это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление.

Задачи реферата:

1. Формирование умений самостоятельной работы студентов с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

Текст реферата должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и

включать разделы: введение, основная часть, заключение, список используемых источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т. д.

**Критериями оценки реферата** являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» – основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

#### **Критерии оценки экзамена:**

Оценка «отлично» выставляется студенту, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы.

Оценка «зачтено» должна соответствовать параметром любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а «незачтено» – параметрам оценки «неудовлетворительно».

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

## Основная учебной литература:

1. Мачнева Н. Л. Экологическая биотехнология : методические рекомендации / Н. Л. Мачнева, А. Н. Гнеуш. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 58 с  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Ehkologicheskaja\\_biotekhnologija\\_MR\\_533755\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Ehkologicheskaja_biotekhnologija_MR_533755_v1_.PDF)
2. Мачнева Н. Л. Экологическая биотехнология : учеб. пособие / Н. Л. Мачнева, А. Н. Гнеуш, А. Г. Коцаев. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 167 с  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/116/ehkologicheskaja\\_biotekhnologija.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/116/ehkologicheskaja_biotekhnologija.pdf)
3. Музафаров, Е.Н. История и география биотехнологий : учебное пособие / Е.Н. Музафаров. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 344 с. — ISBN 978-5-8114-2887-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/10184> — Режим доступа: для авториз. пользователей

## Дополнительная учебной литература:

1. Мачнева Н. Л. Биотехнология в экологии и энергетике : учеб. пособие / Н. Л. Мачнева, А. Н. Гнеуш, А. Г. Коцаев, Ю. А. Лысенко. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – 97 с.  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Biotekhnologija\\_v\\_ekologii\\_i\\_energetike\\_514490\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Biotekhnologija_v_ekologii_i_energetike_514490_v1_.PDF)
2. Мезенова, О. Я. Биотехнология рационального использования гидробионтов [Электронный ресурс] : учебник. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2013. – 413с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=13096](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=13096) – Загл. с экрана.
3. Слюняев, В.П. Основы биотехнологии. Научные основы биотехнологии: учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Слюняев, Е.А. Плошко. – Электрон. дан. – СПб. : СПбГЛТУ (Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет), 2012. – 112 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=45315](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45315) – Загл. с экрана.
4. Слюняев, В.П. Основы биотехнологии. Основы промышленной биотехнологии: учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Слюняев, Е.А. Плошко. – Электрон. дан. – СПб. : СПбГЛТУ (Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет), 2012. – 57 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=45316](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45316) – Загл. с экрана.
5. Павловская, Н.Е. Основы биотехнологии: учебное пособие для студентов специальности 240700 «Биотехнология» [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Е. Павловская, И.В. Горькова, И.Н. Гагарина [и др.]. – Электрон. дан. – ОрелГАУ (Орловский государственный аграрный университет), 2014. – 208 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=71477](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71477) – Загл. с экрана.

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»



№	Наименование	Тематика
1	Znanium.com	Универсальная
2	IPRbook	Универсальная
3	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная
4	Издательство «Лань»	Технология хранения и переработки пищевых продуктов

#### Перечень Интернет-сайтов:

- ГАРАНТ.РУ. Информационно-правовой портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru>, свободный. – Загл. с экрана;
- КонсультантПлюс. Официальный сайт компании «Консультант-Плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный. – Загл. с экрана;
- eLIBRARY.RU - научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>, свободный. – Загл. с экрана;

### 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1 Мачнева Н. Л. Экологическая биотехнология : методические рекомендации / Н. Л. Мачнева, А. Н. Гнеуш. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 58 с  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/116/ENkologicheskaja\\_biotekhnologija\\_MR\\_533755\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/116/ENkologicheskaja_biotekhnologija_MR_533755_v1_.PDF)

2. Основы биотехнологии : метод. рекомендации / Н. Л. Мачнева, А. Н. Гнеуш. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 64 с  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/116/osnovy\\_biotekhnologii\\_mr\\_528692\\_v1\\_.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/116/osnovy_biotekhnologii_mr_528692_v1_.pdf)

3. Основы биотехнологии : метод. указания по выполнению самостоятельной работы / сост. Н. Л. Мачнева, А. Н. Гнеуш. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 26 с.  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/116/osnovy\\_biotekhnologii\\_mu\\_zoo\\_samostojatel'naja\\_533745\\_v1\\_.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/116/osnovy_biotekhnologii_mu_zoo_samostojatel'naja_533745_v1_.pdf)

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентационных технологий; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

#### Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Тематика
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel,	Пакет офисных приложений

	PowerPoint)	
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

### 11.2 Перечень профессиональных баз, данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика
1	Научная электронная библиотека eLibrary	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>

### 11.3 Доступ к сети Интернет

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
	Экобиотехнология	Помещение №010 ЗОО, площадь — 82,6кв.м; посадочных мест — 25; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации лабораторное оборудование (шкаф лабораторный — 2 шт.); технические средства обучения	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		<p>(экран — 1 шт.; проектор — 1 шт.; компьютер персональный — 26 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель)."</p> <p>Помещение №005 ЗОО, площадь — 42,1 кв.м; Лаборатория "Сельскохозяйственной биотехнологии" (кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики) холодильник — 1 шт.; лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 3 шт.; весы — 2 шт.; колбонагреватель — 3 шт.); технические средства обучения (принтер — 1 шт.; ибп — 1 шт.); программное обеспечение: Windows, Office специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №007 ЗОО, площадь — 42,7 кв.м; Учебная лаборатория сельскохозяйственной биотехнологии (кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики), холодильник — 1 шт.; лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 2 шт.; шкаф лабораторный — 1 шт.; весы — 2 шт.; калориметр — 2 шт.; термостат — 1 шт.); технические средства обучения (компьютер персональный — 1 шт.; телевизор — 1 шт.); программное обеспечение: Windows, Office специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №049 ЗОО, площадь — 13,1 кв.м; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 3 шт.; весы — 1 шт.; анализатор — 2 шт.; кондуктометр — 2 шт.; дозатор — 8 шт.; иономер — 2 шт.; стол лабораторный — 1 шт.; стенд лабораторный — 1 шт.); технические средства обучения (принтер — 2 шт.; мфу — 1 шт.; проектор — 2 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; ибп — 1 шт.; сервер — 1 шт.; компьютер персональный — 25 шт.). программное обеспечение: Windows, Office</p> <p>Помещение №325 ЗОО, посадочных мест — 16; площадь — 21,1 м<sup>2</sup>; помещение для самостоятельной работы машинка пишущая — 1 шт.;</p>	
--	--	--	--

		<p>доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;  холодильник — 1 шт.;  технические средства обучения  (принтер — 1 шт.;  компьютер персональный — 1 шт.);  доступ к сети «Интернет»;  специализированная мебель (учебная мебель)</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office,  специализированное лицензионное и свободно  распространяемое программное обеспечение,  предусмотренное в рабочей программе</p>	
--	--	---	--