

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Максимович Дина Мратовна  
Должность: директор Института ветеринарной медицины  
Дата подписания: 31.05.2024 11:02:19  
Уникальный программный ключ:  
665a8aa1f254b0cbf5ca990184421e00ab13b7ac

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ**



УТВЕРЖДАЮ

Директор Института ветеринарной медицины

Д. М. Максимович  
24.05.2024 г.

Кафедра Инфекционных болезней и ветеринарно-санитарной экспертизы

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.31 ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ И БИОМЕДИЦИНЫ**

Направление подготовки: 06.03.01 Биология

Направленность Биоэкология

Уровень высшего образования – бакалавриат

Квалификация – бакалавр

Форма обучения – очная

Троицк  
2024

Рабочая программа дисциплины «Основы биотехнологии и биомедицины» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 № 920. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность Биоэкология

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Составитель – кандидат биологических наук, доцент Епанчинцева О. В.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры Инфекционных болезней и ветеринарно-санитарной экспертизы 02.05.2024 г. (протокол № 13)

Зав. кафедрой Инфекционных болезней и ветеринарно-санитарной экспертизы, доктор ветеринарных наук, доцент

Н. А. Журавель

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института ветеринарной медицины 14.05.2024 г. (протокол № 5)

Председатель методической комиссии Института ветеринарной медицины доктор ветеринарных наук, доцент

Н. А. Журавель

Директор Научной библиотеки



И. В. Шатрова

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	4
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	5
4.	Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку	6
4.1.	Содержание дисциплины	6
4.2.	Содержание лекций	7
4.3.	Содержание лабораторных занятий	7
4.4.	Содержание практических занятий	7
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	7
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	8
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	8
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	9
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	9
10.	Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	10
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	10
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	11
	Лист регистрации изменений	36

## Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

### 1.1 Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 06.03.01 Биология должен быть подготовлен к организационно-управленческой деятельности.

**Цель дисциплины:** формирование теоретических знаний и практических умений в области основ безопасности биотехнологии и биомедицины в соответствии с формируемыми компетенциями.

#### **Задачи дисциплины:**

- изучение нормативных правовых актов, регламентирующих основы биотехнологии и биомедицины в рамках природоохранных биотехнологий на поднадзорных территориях;
- формирование умений использовать современные методы исследования безопасности – основы производства продуктов биотехнологического и биомедицинского производства;
- формирование умений контроля безопасности продуктов биотехнологического и биомедицинского производства.

### 1.2 Компетенции и индикаторы их достижений

ПК-2 Способен проводить оценку риска и возможности применения природоохранных биотехнологий и планирования мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии	знания	Знать: нормативные документы, регламентирующие критерии и порядок оценки рисков, применения природоохранных биотехнологий на поднадзорных территориях (Б1.О.31, ПК-2 – 3.1).
	умения	Уметь: применять современные методы исследования безопасности природоохранных технологий как основы производства продуктов биотехнологического и биомедицинского производства; - контроля безопасности продуктов биотехнологического и биомедицинского производства (Б1.О.31, ПК-2 – У.1)
	навыки	Владеть: навыками оценки риска, природоохранных технологий, контроля безопасности продуктов биотехнологического и биомедицинского производства в рамках природоохранных биотехнологий на поднадзорных территориях (Б1.О.31, ПК-2 – Н.1)

### 2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Б1.О.31 Основы биотехнологии и биомедицины» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

### 3 Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 3 зачетных единицы (ЗЕТ), 108 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 4 семестре.

### 3.1 Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка</b>	<b>50</b>
<i>В том числе:</i>	
лекции (Л)	16
практические занятия (ПЗ)	34
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	58
Контроль	зачёт
Итого	108

### 3.2 Распределение учебного времени по разделам и темам Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа		СР	контроль	
			Л	ПЗ			
<b>Раздел 1 «Биотехнология: этапы развития»</b>							
1.1	Объекты биотехнологии. Технологические схемы	49	2		4		
1.2	Санитарно-гигиеническая характеристика «биологического фактора»		2				
1.3	Продукты микробиологического синтеза, как «биологический фактор»		2				
1.4	Биотехнологические производств			2	4		
1.5	Живые и инактивированные клетки микроорганизмов			4			
1.6	Генноинженерные штаммы			4			
1.7	Источники эмиссии			4			
1.8	Основные нормативно-правовые акты международной системы биобезопасности				4		
1.9	Основные положения санитарных правил гигиены труда на биотехнологических производствах				4		
1.10	Уничтожение естественных токсикантов с рабочих поверхностей				4		
<b>Раздел 2 «Гигиеническое обеспечение биологической безопасности биотехнологических производств»</b>							
2.1	Общие проблемы биобезопасности в биотехнологии	59	2		5		
2.2	Обоснование ПДК живых клеток микроорганизмов в атмосферном воздухе		2				
2.3	Санитарно-гигиеническое нормирование биотехнологических продуктов, содержащих инактивированные клетки.		2				
2.4	Определение сенсibiliзирующих свойств «биологического фактора»		2				
2.5	Инженерно-технологическое обеспечение безопасности биотехнологических производств		2				
2.6	Комплексная оценка экспериментальных штаммов			4	8		
2.7	Обоснование ПДК живых клеток микроорганизмов в воздухе рабочей зоны			4			
2.8	Санитарно-гигиеническая оценка биологического объекта			4			
2.9	Санитарно-гигиеническая оценка готовых продуктов, включающих живые клетки продуцента			4			
2.10	Комплексная оценка промышленных штаммов			4			
2.11	Установление порога аллергического воздействия				3		
2.12	Воздействие различных типов ГМО на экологические системы				3		
2.13	Обоснование ПДК сухого препарата в воздухе рабочей зоны				3		
2.14	Санитарно-гигиеническое нормирование гидролитических ферментов и других препаратов				3		
2.15	Санитарно-гигиеническое нормирование продуктов метаболизма биологического объекта				3		
2.16	Определение патогенности штаммов				3		

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе			
			контактная работа		СР	контроль
			Л	ПЗ		
2.17	Системы очистки газовоздушных выбросов биотехнологических производств				3	
2.18	Асептические производства				4	
	Контроль		х	х	х	х
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>58</b>	<b>х</b>

#### 4 Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Рекомендуемый объем практической подготовки (в процентах от количества часов контактной работы) для дисциплин, реализующих:

- универсальные компетенции (УК) от 5 до 15%;
- общепрофессиональные компетенции (ОПК) от 15 до 50 %;
- профессиональные компетенции (ПК) от 20 до 80%.

##### 4.1 Содержание дисциплины

**Раздел 1 «Биотехнология: этапы развития»** Объекты биотехнологии. Технологические схемы. Санитарно-гигиеническая характеристика «биологического фактора. Продукты микробиологического синтеза, как «биологический фактор». Биотехнологические производства. Живые и инактивированные клетки микроорганизмов. Генноинженерные штаммы. Источники эмиссии. Основные нормативно-правовые акты международной системы биобезопасности. Основные положения санитарных правил гигиены труда на биотехнологических производствах. Уничтожение естественных токсикантов с рабочих поверхностей.

**Раздел 2 «Гигиеническое обеспечение биологической безопасности биотехнологических производств».** Общие проблемы биобезопасности в биотехнологии Санитарно-гигиеническая оценка биологического объекта. Санитарно-гигиеническая оценка готовых продуктов, включающих живые клетки продуцента. Комплексная оценка промышленных штаммов. Комплексная оценка экспериментальных штаммов. Определение патогенности штаммов. Обоснование ПДК живых клеток микроорганизмов в воздухе рабочей зоны. Обоснование ПДК живых клеток микроорганизмов в атмосферном воздухе. Санитарно-гигиеническое нормирование биотехнологических продуктов, содержащих инактивированные клетки. Определение сенсibiliзирующих свойств «биологического фактора». Установление порога аллергического воздействия. Воздействие различных типов ГМО на экологические системы Обоснование ПДК сухого препарата в воздухе рабочей зоны. Санитарно-гигиеническое нормирование гидролитических ферментов и других препаратов. Санитарно-гигиеническое нормирование продуктов метаболизма биологического объекта Инженерно-технологическое обеспечение безопасности биотехнологических производств. Асептические производства. Системы очистки газовоздушных выбросов биотехнологических производств. Системы очистки сточных вод биотехнологических производств. Деконтаминация воздуха и производственных поверхностей. Обеспечение микробиологической безопасности биотехнологических производств, микробиологический контроль.

## 4.2 Содержание лекций Очная форма

№ п/п	Наименование лекции	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Объекты биотехнологии. Технологические схемы.	2	+
2.	Санитарно-гигиеническая характеристика биологического фактора.	2	+
3.	Продукты микробиологического синтеза, как «биологический фактор»	2	+
4.	Общие проблемы биобезопасности в биотехнологии	2	+
5.	Обоснование ПДК живых клеток микроорганизмов в атмосферном воздухе.	2	+
6.	Санитарно-гигиеническое нормирование биотехнологических продуктов, содержащих инактивированные клетки.	2	+
7.	Определение сенсибилизирующих свойств «биологического фактора».	2	+
8.	Инженерно-технологическое обеспечение безопасности биотехнологических производств	2	+
	<b>Итого</b>	<b>16</b>	<b>20 %</b>

## 4.3 Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрены

## 4.4 Содержание практических занятий Очная форма

№ п/п	Наименование занятия	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Биотехнологические производства	2	+
2.	Источники эмиссии	4	+
3.	Живые и инактивированные клетки микроорганизмов.	4	+
4.	Генно-инженерные штаммы.	4	+
5.	Санитарно-гигиеническая оценка биологического объекта	4	+
6.	Санитарно-гигиеническая оценка готовых продуктов, включающих живые клетки продуцента	4	+
7.	Комплексная оценка промышленных штаммов.	4	+
8.	Комплексная оценка экспериментальных штаммов.	4	+
9.	Обоснование ПДК живых клеток микроорганизмов в воздухе рабочей зоны	4	+
	<b>Итого</b>	<b>34</b>	<b>60 %</b>

## 4.5 Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

### 4.5.1 Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов по очной форме обучения
Подготовка к устному опросу на практическом занятии	7
Подготовка к тестированию	7
Подготовка к собеседованию	7
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	37
<b>Итого</b>	<b>58</b>

### 4.5.2 Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов по очной форме обучения
1.	Объекты биотехнологии	4
2.	Технологические схемы	
3.	Санитарно-гигиеническая характеристика «биологического фактора».	
4.	Продукты микробиологического синтеза, как «биологический фактор»	
5.	Биотехнологические производств	4
6.	Живые и инактивированные клетки микроорганизмов	
7.	Генноинженерные штаммы	
8.	Источники эмиссии	
9.	Основные нормативно-правовые акты международной системы биобезопасности	4

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов по очной форме обучения
10.	Основные положения санитарных правил гигиены труда на биотехнологических производствах	4
11.	Уничтожение естественных токсикантов с рабочих поверхностей	4
12.	Общие проблемы биобезопасности в биотехнологии	5
13.	Обоснование ПДК живых клеток микроорганизмов в атмосферном воздухе	
14.	Санитарно-гигиеническое нормирование биотехнологических продуктов, содержащих инактивированные клетки.	
15.	Определение сенсибилизирующих свойств «биологического фактора»	
16.	Инженерно-технологическое обеспечение безопасности биотехнологических производств	8
17.	Комплексная оценка экспериментальных штаммов	
18.	Обоснование ПДК живых клеток микроорганизмов в воздухе рабочей зоны	
19.	Санитарно-гигиеническая оценка биологического объекта	
20.	Санитарно-гигиеническая оценка готовых продуктов, включающих живые клетки продуцента	
21.	Комплексная оценка промышленных штаммов	3
22.	Установление порога аллергического воздействия	
23.	Воздействие различных типов ГМО на экологические системы	3
24.	Обоснование ПДК сухого препарата в воздухе рабочей зоны	3
25.	Санитарно-гигиеническое нормирование гидролитических ферментов и других препаратов	3
26.	Санитарно-гигиеническое нормирование продуктов метаболизма биологического объекта	3
27.	Определение патогенности штаммов	3
28.	Системы очистки газовоздушных выбросов биотехнологических производств	3
29.	Асептические производства	4
	<b>Итого</b>	<b>58</b>

## 5 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

5.1 Основы биотехнологии и биомедицины [Электронный ресурс]: Методические указания по проведению практических занятий для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, квалификация бакалавр, форма обучения очная / Сост. О. В. Епанчинцева - [б.м : б.и.], 2023. – 38 с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9337>

5.2 Основы биотехнологии и биомедицины [Электронный ресурс]: Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, квалификация бакалавр, форма обучения очная / Сост. О. В. Епанчинцева - [б.м : б.и.], 2023. – 22 с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9337>

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

## 7 Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### Основная:

1 Госманов, Р. Г. Микробиология и иммунология : учебное пособие / Р. Г. Госманов, А. И. Ибрагимов, А. К. Галиуллин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. —



240 с. — ISBN 978-5-8114-1440-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211310> (дата обращения: 07.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

- 2 Сапукова, А. Ч. Основы биотехнологии : учебно-методическое пособие / А. Ч. Сапукова, А. А. Магомедова, С. М. Мурсалов. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2020. — 98 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159406> (дата обращения: 07.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей..

#### **Дополнительная:**

- 1 Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика) : учебное пособие : [16+] / Г. П. Шуваева, Т. В. Свиридова, О. С. Корнеева [и др.] ; науч. ред. В. Н. Калаев ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. — 317 с. : табл., граф., ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482028> (дата обращения: 07.05.2024). — Библиогр.: с. 311-312. — ISBN 978-5-00032-239-0. — Текст : электронный.
- 2 Коростелёва, Л. А. Основы экологии микроорганизмов : учебное пособие / Л. А. Коростелёва, А. Г. Коцаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1400-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211103> (дата обращения: 07.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 3 Витязь, С. Н. Санитарная охрана территорий : электронное учебное пособие : учебное пособие / С. Н. Витязь. — Кемерово : Кузбасская ГСХА, 2016. — 153 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/92609> (дата обращения: 07.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **8 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

- 1 Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://yoypgray.pф>  
2 ЭБС «Издательство «Лань» <https://e.lanbook.com/>  
3 ЭБС «Университетская библиотека online» <https://biblioclub.ru/>

### **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

9.1 Основы биотехнологии и биомедицины [Электронный ресурс]: Методические указания по проведению практических занятий для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, квалификация бакалавр, форма обучения очная / Сост. О. В. Епанчинцева - [б.м : б.и.], 2023. — 38 с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9337>

9.2 Основы биотехнологии и биомедицины [Электронный ресурс]: Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, квалификация бакалавр, форма обучения очная / Сост. О. В. Епанчинцева - [б.м : б.и.], 2023. — 22 с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9337>

### **10 Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

1 «Техэксперт: Базовые нормативные документы»

2 «Техэксперт: Пищевая промышленность»

3 «Техэксперт: Экология. Проф»

4. Электронный каталог Научной библиотеки <https://sursau.ru/about/library/contacts.php>.

5 Электронный каталог Института ветеринарной медицины -  
[http://nb.sursau.ru:8080/cgi/zgate.exe?Init+IVM\\_rus1.xml,simpl\\_IVM1.xsl+rus\\_](http://nb.sursau.ru:8080/cgi/zgate.exe?Init+IVM_rus1.xml,simpl_IVM1.xsl+rus_).

Программное обеспечение:

Операционная система Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71

Офисный пакет Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc

Программный комплекс для тестирования знаний MyTestXPRo 11.0

Антивирус Kaspersky Endpoint Security

## **11 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения**

1. Учебная аудитория № 307, оснащенная оборудованием и техническими средствами для проведения практических занятий;

2. Аудитория № II, оснащенная мультимедийным комплексом

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся**

1 Помещение № 420 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «Южно-Уральский ГАУ»

## **Перечень оборудования и технических средств обучения**

1 Средства мультимедиа: (планшет Dexр Ursus A 179i8Gb Grey, мультимедиапроектор Vitek D 551 DLP, XGF, проекционный экран ApoLLo – T)

2 Фрагменты учебных фильмов по темам дисциплины

3 Музейные препараты культур клеток, микроорганизмов, растворы и питательные среды для культивирования микроорганизмов.

4 Основное (специальное) оборудование: холодильник Indesit SB 185; центрифуга CM-50 для пробирок Eppendorf с герметичным ротором; весы Ингредиент ЕНЛ501 (100г/0,01г); термостат ТС-80 М 2; водяная баня; сушильный шкаф ШС-80-01СПУ; овоскоп-осветитель; автоклав-стерилизатор паровой ВК-75-041; световые микроскопы «Микмед-1» 15 штук; инструменты (ножницы, скальпель, пинцеты, кюветы и т.д.); лабораторное стекло (пипетки, чашки Петри, колбы и др.), магнитная мешалка.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	13
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	13
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	14
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	14
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	14
4.1.1. Устный опрос на практическом занятии	14
4.1.2. Тестирование	17
4.1.3. Собеседование	18
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	20
Экзамен	20

## 1 Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ПК-2 Способен проводить оценку риска и возможности применения природоохранных биотехнологий и планирования мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии	Знать: нормативные документы, регламентирующие критерии и порядок оценки рисков, применения природоохранных биотехнологий на поднадзорных территориях (Б1.О.31, ПК-2 – 3.1).	Уметь: применять современные методы исследования безопасности природоохранных технологий как основы производства продуктов биотехнологического и биомедицинского производства; - контроля безопасности продуктов биотехнологического и биомедицинского производства (Б1.О.31, ПК-2 – У.1)	Владеть: навыками оценки риска, природоохранных технологий, контроля безопасности продуктов биотехнологического и биомедицинского производства в рамках природоохранных биотехнологий на поднадзорных территориях (Б1.О.31, ПК-2 – Н.1)	1 Устный опрос на практическом занятии 2 Тестирование 3 Собеседование	Зачёт

## 2 Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.31, ПК-2 – 3.1	Обучающийся не знает нормативные документы, регламентирующие критерии и порядок оценки рисков, применения природоохранных биотехнологий на поднадзорных территориях	Обучающийся слабо знает нормативные документы, регламентирующие критерии и порядок оценки рисков, применения природоохранных биотехнологий на поднадзорных территориях	Обучающийся знает с незначительными ошибками и отдельными пробелами нормативные документы, регламентирующие критерии и порядок оценки рисков, применения природоохранных биотехнологий на поднадзорных территориях	Обучающийся знает с требуемой степенью полноты и точности нормативные документы, регламентирующие критерии и порядок оценки рисков, применения природоохранных биотехнологий на поднадзорных территориях
Б1.О.31, ПК-2 – У.1	Обучающийся не умеет применять современные методы исследования безопасности природоохранных технологий как основы производства продуктов	Обучающийся слабо умеет применять современные методы исследования безопасности природоохранных технологий как основы	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями применять современные методы исследования безопасности природоохранных	Обучающийся умеет применять современные методы исследования безопасности как основы производства продуктов биотехнологического и биомедицинского

	биотехнологического и биомедицинского производства; - контроля безопасности продуктов биотехнологического и биомедицинского производства	производства продуктов биотехнологического и биомедицинского производства; - контроля безопасности продуктов биотехнологического и биомедицинского производства	технологий как основы производства продуктов биотехнологического и биомедицинского производства; - контроля безопасности продуктов биотехнологического и биомедицинского производства	производства
Б1.О.31, ПК-2 – Н.1	Обучающийся не владеет навыками оценки риска, природоохранных технологий, контроля безопасности продуктов биотехнологического и биомедицинского производства в рамках природоохранных биотехнологий на поднадзорных территориях	Обучающийся слабо владеет навыками оценки риска, природоохранных технологий, контроля безопасности продуктов биотехнологического и биомедицинского производства в рамках природоохранных биотехнологий на поднадзорных территориях	Обучающийся владеет навыками оценки риска, природоохранных технологий, контроля безопасности продуктов биотехнологического и биомедицинского производства в рамках природоохранных биотехнологий на поднадзорных территориях	Обучающийся свободно владеет навыками оценки риска, природоохранных технологий, контроля безопасности продуктов биотехнологического и биомедицинского производства в рамках природоохранных биотехнологий на поднадзорных территориях

### **3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, сформированных в процессе освоения дисциплины**

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Основы биотехнологии и биомедицины [Электронный ресурс]: Методические указания по проведению практических занятий для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, квалификация бакалавр, форма обучения очная / Сост. О. В. Епанчинцева - [б.м : б.и.], 2023. – 38 с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9337>

2. Основы биотехнологии и биомедицины [Электронный ресурс]: Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, квалификация бакалавр, форма обучения очная / Сост. О. В. Епанчинцева - [б.м : б.и.], 2023. – 22 с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9337>

### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций**

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, по дисциплине Б1.О.31 Основы биотехнологии и биомедицины, приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

#### **4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости**

##### **4.1.1. Устный опрос на практическом занятии**

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Темы

и планы занятий (см. методразработку Основы биотехнологии и биомедицины [Электронный ресурс]: Методические указания по проведению практических занятий для обучающихся по направлению подготовки: 06.03.01 Биология, направленность Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, квалификация бакалавр, форма обучения очная / Сост. О. В. Епанчинцева - [б.м : б.и.], 2023. – 38 с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9337> ) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

#### Вопросы и задания к устному опросу

№п/п	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	<b>Тема: «Биотехнологические производства»</b> Что такое биотехнологические производства? Какие стадии включает в себя биотехнологическое производство? Понятие о биологическом объекте. Какие целевые продукты, используются в биотехнологических производствах? Что означает «подготовка инокулята»? Какие биогенные продукты вводят в питательную среду? Какие вещества используются в биотехнологических производствах в качестве источника углерода? Что в себя включает аэрозоль газовоздушных выбросов? На какой стадии выделяются экзотомолиты?	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
2.	<b>Тема: «Источники эмиссии»</b> Что такое биологическая эмиссия? Что такое естественная эмиссия? В форме каких веществ нивелируется сера из экосистемы? Какое вещество образуется при разложении органических веществ и восстановлении сульфатов? В каком соединении содержится хлор и ионы натрия? Что в себя включают антропогенные источники токсикантов? Что представляют собой первичное и вторичное ограничения? Какие уровни риска при лабораторных исследованиях существуют? Какие уровни биобезопасности в лабораториях существуют? Каким образом определяется взаимосвязь групп риска, уровней безопасности и оборудования?	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
3.	<b>Тема: «Живые и инактивированные клетки микроорганизмов»</b> Каким образом исследуется аэрозоль от сушильных установок, содержащий инактивированные клетки? Какие еще разновидности аэрозолей встречаются во внешней среде? Какие методы борьбы с токсикантами существуют? На чем ранее базировалась технология изготовления ламп на ламповых производствах? Встречались ли выбросы токсикантов в атмосферу от ламповых предприятий? Какой единицей измеряется количество ртути в атмосфере? Какой единицей измеряется количество серы в почве? Какие основные факторы влияют на выделение токсикантов во внешнюю среду? Каким образом снизить содержание токсикантов в атмосферном воздухе, пресной воде и почве? К каким источникам токсикантов относится хлорно-щелочное производство?	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
4.	<b>Тема: «Генноинженерные штаммы»</b> Что такое генная инженерия? За что отвечают гены-регуляторы? В каком из компонентов бактериальной клетки содержится наследственная информация? Какие вирусы называют фильтрующимися? Что воспринимается под термином «рекомбинантный штамм»? Какими методами получили разрегулированный рибофлавиновый оперон <i>Bac. Subtilis</i> ? Что значит ауксотрофные мутанты? Каким образом проявляется коэволюция в генной инженерии? Где и для чего применяются генноинженерные штаммы? Почему выброс генноинженерных штаммов микроорганизмов в процессе производства в воздух рабочей зоны и в окружающую среду запрещен?	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
5.	<b>Тема: «Санитарно-гигиеническая оценка биологического объекта»</b> Что входит в понятие микроклимат? На какие параметры влияют физические факторы внешней среды? На какие виды подразделяют факторы, влияющие на биологические объекты? Как нивелировать агрессивное влияние внешней среды? Как проводится санитарно-гигиеническое исследование биообъекта. Какими единицами измеряют изменения, произошедшие с биологическим объектом? Что является производственным биологическим фактором? В чем	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии

№п/п	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
	измеряется ПДК микроорганизмов? Как исследуется ПДК микроорганизмов? Существуют ли нормативные акты, строго регламентирующие порядок и результаты санитарно-гигиенического исследования биологических объектов?	
6.	<p><b>Тема: «Санитарно-гигиеническая оценка готовых продуктов, включающих живые клетки продуцента»</b></p> <p>Что такое готовый продукт? Какими способами получают готовый продукт? Какие нарушения технологии возможны при выработке готового продукта? Какие существуют нормативные документы для обеспечения правильности биотехнологического процесса получения готового продукта? Как определить санитарный статус плодов и овощей, содержащих клетки продуценты? В чем заключается особенность гигиенической оценки биологических объектов?</p> <p>Какие штаммы микроорганизмов подлежат гигиеническому нормированию? Каким образом определяется таксономическая принадлежность штаммов? Что означает понятие ПДК аэрозоля живых и инактивированных клеток? Как определить коэффициент приживаемости клеток-продуцентов в экосистемах?</p>	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
7.	<p><b>Тема: «Комплексная оценка промышленных штаммов»</b></p> <p>К чему приводит нарушение процессов самоочистки в экосистемах? В чем проявляется непосредственное воздействие штаммов-продуцентов на организм людей? Что является закономерным фактором, приводящим к нарушениям микробиоценозов, процессов самоочистки, увеличения сроков выживания патогенных микроорганизмов в природной среде? В чем заключается динамика содержания в природной среде штаммов-продуцентов и возможность появления у них изменчивости дифференциально-диагностических и патогенных свойств? В чем заключается динамика содержания в природной среде санитарно-показательных и патогенных микроорганизмов и возможность появления у них изменчивости дифференциально-диагностических и патогенных свойств? Как правильно провести первичную санитарно-гигиеническую оценку патогенных свойств штаммов-продуцентов, предлагаемых для использования в биотехнологических производствах? Чем обосновано изучение самоочистки почвы путем исследования общего количества бактерий? Чем обосновано изучение самоочистки почвы путем исследования содержания азота аммония и нитратов? Чем обосновано изучение самоочистки почвы путем исследования интенсивности распада клетчатки? Чем обосновано изучение самоочистки почвы путем исследования динамики отмирания в почве патогенных энтеробактерий?</p>	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
8.	<p><b>Тема: «Комплексная оценка экспериментальных штаммов»</b></p> <p>Как определить предельно допустимую экологическую нагрузку на экосистему почвы? Как определить предельно допустимую экологическую нагрузку на экосистему воды закрытых и открытых водоёмов? Как определить предельно допустимую экологическую нагрузку на экосистему воздуха рабочей зоны? Что из себя представляют продукты микробиологического синтеза? Каково принципиальное различие между микробным и химическим загрязнением и клетками-продуцентами в готовом продукте? Что представляет из себя принцип пороговости? Какими микробиологическими методами возможно изучить экспериментальные штаммы микроорганизмов? Что из себя представляют экологические модели экспериментальных штаммов? Какой фильтрат используется при изучении токсигенности культуры? Как определить канцерогенные и мутагенные свойства экспериментальных штаммов?</p>	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
9.	<p><b>Тема: «Обоснование ПДК живых клеток микроорганизмов в воздухе рабочей зоны»</b></p> <p>Какие этапы существуют для определения ПДК живых клеток микроорганизмов в воздухе рабочей зоны? Какими питательными средами пользуются при исследовании воздуха рабочей зоны? Какие режимы</p>	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии



№п/п	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
	термостатирования существуют при исследовании воздуха рабочей зоны? Какие санитарно-показательные микроорганизмы при исследовании воздуха рабочей зоны можно выявить? Какие условно-патогенные микроорганизмы возможно выявить при исследовании воздуха рабочей зоны? Каким образом снизить содержание токсикантов в воздухе? Как определить предельно допустимую экологическую нагрузку на экосистему воздуха рабочей зоны? Как определить содержание и таксономическую группу патогенных микроорганизмов воздуха рабочей зоны? Чем различаются сапрофитные и санитарно-показательные микроорганизмы от патогенных? Возможно ли самоочищение воздуха рабочей зоны?	

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li> </ul>

#### 4.1.2. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

#### Тестовые задания

№	Оценочные средства	Код и наименование
---	--------------------	--------------------

п/п	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	индикатора компетенции
1	1. К прокариотам относятся: 1. растения; 2. животные; 3. грибы; 4. бактерии и цианобактерии; 5. простейшие	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
2	2. В бактериальной клетке присутствуют: 1. ядерная мембрана; 2. митохондрии; 3. клеточная стенка; 4. пластиды; 5. хлоропласты	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
3	3. Пептидные связи имеются в молекуле: 1. Рибонуклеиновой кислоты (РНК); 2. Дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК); 3. Аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ); 4. жира 5. белка	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
4	4. Аденозинтрифосфорная кислота (АТФ) – универсальный переносчик: 1. кислорода; 2. водорода; 3. энергии; 4. диоксида углерода; 5. органических кислот	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
5	5. Клеточным метаболизмом называется: 1. совокупность всех процессов энергетического обмена в клетке; 2. реакции синтеза метаболитов; 3. реакции разложения метаболитов; 4. процесс переноса белковых веществ через мембрану; 5. процесс переноса неорганических веществ через мембрану	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
6	6. Вырожденность генетического кода означает: 1. каждая аминокислота кодируется одним триплетом; 2. многие аминокислоты кодируются 2-мя или большим числом триплетов; 3. один триплет может кодировать несколько аминокислот; 4. кодовое значение триплета может быть разным у разных организмов; 5. некоторые аминокислоты не имеют кодирующих триплетов	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
7	7. Использование живых систем и биологических структур для получения ценных продуктов называется: 1. физиологией; 2. термодинамикой; 3. статистикой; 4. биотехнологией; 5. синергетикой	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
8	8. К биотехнологическим процессам относится: 1. виноделие; 2. химический синтез аминокислот; 3. сульфатное разложение целлюлозы; 4. горение торфа; 5. химическое окисление железа	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
9	9. Субстратом для культивирования биотехнологических объектов является: 1. меласса; 2. серная кислота; 3. вода; 4. шлам 5. песок	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
10	10. Субстрат является источником: 1. воды и углерода 2. кислорода и азота; 3. воды и фосфора;	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии

№ п/п	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
	4. кислорода и фосфора; 5. энергии и углерода	биотехнологии

По результатам тестирования обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

#### 4.1.3. Собеседование

Собеседование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Вопросы для собеседования (см. Основы биотехнологии и биомедицины [Электронный ресурс]: Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, квалификация бакалавр, форма обучения очная / Сост. О. В. Епанчинцева - [б.м : б.и.], 2023. – 22 с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9337>) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

#### Вопросы к собеседованию

№ п/п	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
<b>Раздел 1 Биотехнология: этапы развития</b>		
1.	Что такое биотехнологические производства?	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
2.	Какие стадии включает в себя биотехнологическое производство?	
3.	Понятие о биологическом объекте.	
4.	Какие целевые продукты, используются в биотехнологических производствах?	
5.	Что означает «подготовка инокулята»?	
6.	Какие биогенные продукты вводят в питательную среду?	
7.	Какие вещества используются в биотехнологических производствах в качестве источника углерода?	
8.	Что в себя включает аэрозоль газовоздушных выбросов?	
9.	На какой стадии выделяются экзометаболиты?	
10.	Что такое биологическая эмиссия?	
11.	12. Что такое естественная эмиссия?	
13.	В форме каких веществ нивелируется сера из экосистемы?	
14.	Какое вещество образуется при разложении органических веществ и восстановлении сульфатов?	
15.	16. В каком соединении содержится хлор и ионы натрия?	
17.	Что в себя включают антропогенные источники токсикантов?	
18.	Что представляют собой первичное и вторичное ограничения?	
19.	Какие уровни риска при лабораторных исследованиях существуют?	

№ п/п	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
20.	Какие уровни биобезопасности в лабораториях существуют?	
21.	Каким образом определяется взаимосвязь групп риска, уровней безопасности и оборудования?	
22.	Каким образом исследуется аэрозоль от сушильных установок, содержащий инактивированные клетки?	
23.	Описать закономерности ослабления вирулентности патогенных штаммов бактерий.	
24.	Определить каким образом генноинженерные штаммы долгосрочно удерживают генотипические и фенотипические признаки	
25.	Описать технологические схемы биотехнологических производств	
26.	Описать стадии биотехнологических производств	
27.	Определить особенности испытуемого биологического объекта	
<b>Раздел 2 Гигиеническое обеспечение биологической безопасности биотехнологических производств</b>		
28.	Какие еще разновидности аэрозолей встречаются во внешней среде?	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
29.	Какие методы борьбы с токсикантами существуют?	
30.	На чем ранее базировалась технология изготовления ламп на ламповых производствах?	
31.	Встречались ли выбросы токсикантов в атмосферу от ламповых предприятий?	
32.	Какой единицей измеряется количество ртути в атмосфере?	
33.	Какой единицей измеряется количество серы в почве?	
34.	Какие основные факторы влияют на выделение токсикантов во внешнюю среду?	
35.	Каким образом снизить содержание токсикантов в атмосферном воздухе, пресной воде и почве?	
36.	К каким источникам токсикантов относится хлорно-щелочное производство?	
37.	Что такое генная инженерия?	
38.	За что отвечают гены-регуляторы?	
39.	В каком из компонентов бактериальной клетки содержится наследственная информация?	
40.	Какие вирусы называют фильтрующимися?	
41.	Что воспринимается под термином «рекомбинантный штамм»?	
42.	Какими методами получили разрегулированный рибофлавиновый оперон <i>Vac. Subtilis</i> ?	
43.	Что значит ауксотрофные мутанты?	
44.	Каким образом проявляется козволюция в генной инженерии?	
45.	Где и для чего применяются генноинженерные штаммы?	
46.	Почему выброс генноинженерных штаммов микроорганизмов в процессе производства в воздух рабочей зоны и в окружающую среду запрещен?	
47.	Какими веществами возможно снизить количество токсикантов в окружающем воздухе, почве и воде?	
48.	Определить к какому классу эмиссии относится эмиссия серы во внешней среде.	
49.	Описать потенциальные последствия естественной эмиссии.	
50.	Определить фазы инактивации сгущенных клеточных суспензий	
51.	Описать порядок инактивации клеточной суспензии	
52.	Определить какие физические факторы влияют на выживаемость биологических токсикантов в атмосфере	

Критерии оценивания результатов собеседования (табл.) доводятся до сведения обучающихся перед ним. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полностью знает учебный материал, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- обучающийся умеет излагать учебный материал в определенной логической последовательности; анализировать и обобщать информацию;</li> <li>- обучающийся владеет навыками иллюстрации теоретических положений конкретными примерами;</li> <li>- обучающийся демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- обучающийся допускает одну-две неточности при освещении второстепенных вопросов</li> </ul>

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 4 (хорошо)	- обучающийся знает учебный материал, грамотно пользуется терминологией, испытывает незначительные затруднения при его изложении; - обучающийся умеет излагать учебный материал в определенной логической последовательности, допуская отдельные неточности, не искажающие содержание ответа; анализировать и обобщать информацию, - обучающийся в основном владеет навыками иллюстрации теоретических положений конкретными примерами, в отдельных случаях испытывая затруднения
Оценка 3 (удовлетворительно)	- обучающийся слабо знает учебный материал, испытывает затруднения при его изложении; - обучающийся слабо проявляет умения по изложению учебного материала, нарушает логическую последовательность изложения, допускает неточности; с трудом анализирует и обобщает информацию, - обучающийся слабо владеет навыками иллюстрации теоретических положений конкретными примерами, испытывает затруднения - обучающийся в целом демонстрирует недостаточную сформированность знаний, умений и навыков
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- обучающийся не знает учебный материал; - обучающийся не проявляет умения по анализу и обобщению информации; - обучающийся не владеет навыками иллюстрации теоретических положений конкретными примерами; - обучающийся демонстрирует несформированность знаний, умений и навыков.

#### 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации Зачёт

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено»; оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в случае дифференцированного зачета.

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных (практических) занятий. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные (практические) занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной, воспитательной работе и молодежной политике, заместителя директора института по учебной работе не допускается.

Форма(ы) проведения зачета (собеседование, тестирование) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются заместителем директора института по учебной работе.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения заместителя директора института по учебной работе досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### Вопросы к зачёту

№п/п	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
<b>Теоретические вопросы</b>		
1.	Что такое биотехнологические производства?	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
2.	Какие стадии включает в себя биотехнологическое производство?	
3.	Понятие о биологическом объекте.	
4.	Какие целевые продукты, используются в биотехнологических производствах?	
5.	Что означает «подготовка инокулята»?	
6.	Какие биогенные продукты вводят в питательную среду?	
7.	Какие вещества используются в биотехнологических производствах в качестве источника углерода?	
8.	Что в себя включает аэрозоль газовоздушных выбросов?	
9.	На какой стадии выделяются экзометаболиты?	
10.	Что такое биотехнологические производства?	
11.	Какие стадии включает в себя биотехнологическое производство?	
12.	Понятие о биологическом объекте.	
13.	Какие целевые продукты, используются в биотехнологических производствах?	
14.	Что означает «подготовка инокулята»?	
15.	Какие биогенные продукты вводят в питательную среду?	
16.	Какие вещества используются в биотехнологических производствах в качестве источника углерода?	
17.	Что в себя включает аэрозоль газовоздушных выбросов?	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
18.	На какой стадии выделяются экзометаболиты?	
19.	Что такое биологическая эмиссия?	
20.	Что такое естественная эмиссия?	
21.	В форме каких веществ нивелируется сера из экосистемы?	
22.	Какое вещество образуется при разложении органических веществ и восстановлении сульфатов?	

№п/п	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции	
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины		
23.	В каком соединении содержится хлор и ионы натрия?		
24.	Что в себя включают антропогенные источники токсикантов?		
25.	Что представляют собой первичное и вторичное ограничения?		
26.	Какие уровни риска при лабораторных исследованиях существуют?		
27.	Какие уровни биобезопасности в лабораториях существуют?		
28.	Каким образом определяется взаимосвязь групп риска, уровней безопасности и оборудования?		
29.	Каким образом исследуется аэрозоль от сушильных установок, содержащий инактивированные клетки?		
30.	Какие еще разновидности аэрозолей встречаются во внешней среде?		
31.	Какие методы борьбы с токсикантами существуют?		
32.	На чем ранее базировалась технология изготовления ламп на ламповых производствах?		
33.	Встречались ли выбросы токсикантов в атмосферу от ламповых предприятий?		
34.	Какой единицей измеряется количество ртути в атмосфере?		
35.	Какой единицей измеряется количество серы в почве?		
36.	Какие основные факторы влияют на выделение токсикантов во внешнюю среду?		ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
37.	Каким образом снизить содержание токсикантов в атмосферном воздухе, пресной воде и почве?		
38.	Характеристика поверхностных структур бактериальной клетки. Строение и функции клеточных стенок у грамположительных и грамотрицательных бактерий.		
39.	Рост бактериальной клетки. Деление клетки и способы размножения бактерий.		
40.	Влияние внешних факторов на микроорганизмы (кислород, рН, влажность и осмотическое давление).		
41.	Влияние внешних факторов на микроорганизмы (температура, излучение, химические воздействия).		
42.	Экологические группы микроорганизмов.		
43.	Общая характеристика микроорганизмов атмосферы.		
44.	Характеристика основных направлений энергетического обмена у микроорганизмов.		
45.	Характеристика микроорганизмов, участвующих в круговороте азота (азотфиксация, нитрификация, денитрификация, азотное дыхание).		
46.	Взаимоотношения микроорганизмов с человеком. Безвредные микроорганизмы.		
47.	К каким источникам токсикантов относится хлорно-щелочное производство?		
48.	Что такое генная инженерия?		
49.	За что отвечают гены-регуляторы?		
50.	В каком из компонентов бактериальной клетки содержится наследственная информация?		
51.	Какие вирусы называют фильтрующимися?		
52.	Что воспринимается под термином «рекомбинантный штамм»?		
53.	Какими методами получили разрегулированный рибофлавиновый оперон <i>Bac. Subtilis</i> ?		
54.	Что значит ауксотрофные мутанты?		
55.	Каким образом проявляется козволюция в генной инженерии?		
56.	Где и для чего применяются генноинженерные штаммы?		
57.	Почему выброс генноинженерных штаммов микроорганизмов в процессе производства в воздух рабочей зоны и в окружающую среду запрещен?		
58.	Какими способами контролируют содержание токсикантов в атмосферном воздухе?		
59.	Как нивелировать содержание тяжелых металлов в почве и воде?		
60.	Какими питательными средами пользуются при исследовании воздуха рабочей зоны?		
61.	Какие режимы термостатирования существуют при исследовании воздуха рабочей зоны?		
62.	Какие санитарно-показательные микроорганизмы при исследовании воздуха рабочей зоны можно выявить?		
63.	Какие условно-патогенные микроорганизмы возможно выявить при исследовании воздуха рабочей зоны?		
64.	Каким образом снизить содержание токсикантов в воздухе?	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность	
65.	Как определить предельно допустимую экологическую нагрузку на экосистему воздуха рабочей зоны?		
66.	Как определить содержание и таксономическую группу патогенных микроорганизмов воздуха рабочей зоны?		

№п/п	Оценочные средства		Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины		
67.	Какие условно-патогенные микроорганизмы возможно выявить при исследовании воздуха рабочей зоны?		применять природоохранные биотехнологии
68.	Чем различаются сапрофитные и санитарно-показательные микроорганизмы от патогенных?		
69.	Возможно ли самоочищение воздуха рабочей зоны?		
70.	К чему приводит нарушение процессов самоочищения в экосистемах?		
71.	В чем проявляется непосредственное воздействие штаммов-продуцентов на организм людей?		
72.	Что является закономерным фактором, приводящим к нарушениям микробиоценозов, процессов самоочищения, увеличения сроков выживания патогенных микроорганизмов в природной среде?		
73.	В чем заключается динамика содержания в природной среде штаммов-продуцентов и возможность появления у них изменчивости дифференциально-диагностических и патогенных свойств?		
74.	В чем заключается динамика содержания в природной среде санитарно-показательных и патогенных микроорганизмов и возможность появления у них изменчивости дифференциально-диагностических и патогенных свойств?		
75.	Как правильно провести первичную санитарно-гигиеническую оценку патогенных свойств штаммов-продуцентов, предлагаемых для использования в биотехнологических производствах?		
76.	Чем обосновано изучение самоочищения почвы путем исследования общего количества бактерий?		
77.	Чем обосновано изучение самоочищения почвы путем исследования содержания азота аммония и нитратов?		
78.	Чем обосновано изучение самоочищения почвы путем исследования интенсивности распада клетчатки?		
79.	Чем обосновано изучение самоочищения почвы путем исследования динамики отмирания в почве патогенных энтеробактерий?		
80.	Чем можно объяснить нарушение процессов самоочищения почвы и воды от различных токсикантов?		
<b>Практические задания</b>			
81.	Описать закономерности ослабления вирулентности патогенных штаммов бактерий.		ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
82.	Определить каким образом генно-инженерные штаммы долгосрочно удерживают генотипические и фенотипические признаки.		
83.	Изучить технологические схемы биотехнологических производств.		
84.	Изучить стадии биотехнологических производств.		
85.	Определить особенности испытуемого биологического объекта.		
86.	Определить к какому классу эмиссии относится эмиссия серы во внешней среде.		
87.	Изучить потенциальные последствия естественной эмиссии.		
88.	Определить фазы инактивации сгущенных клеточных суспензий.		
89.	Изучить порядок инактивации клеточной суспензии.		
90.	Приготовить бактериальный препарат для микроскопического исследования, окрасить простым способом.		
91.	Приготовить бактериальный препарат для микроскопического исследования, окрасить одним из сложных методов.		
92.	Произвести «посев уколом» и приготовить препарат «раздавленная капля».		
93.	Определить характер роста микроорганизмов на жидкой среде и наличие у них протеолитических ферментов.		
94.	Определить способность микроорганизмов использовать различные углеводы и спирты.		
95.	Определить общее количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ).		
96.	Определить бактерии группы кишечной палочки (БГКП) посевом в жидкой среде.		
97.	Определить количество молочнокислых бактерий.		
98.	Определить общее количество бактерий и количество бактерий группы кишечной палочки в воде.		
99.	Определить санитарное состояние воздуха закрытых помещений.		
100.	Провести санитарно-микробиологическое исследование оборудования, инвентаря, тары		



№п/п	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
	и рук рабочих методом смыва.	

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	- обучающийся усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка «не зачтено» / 2 (неудовлетворительно)	Отсутствуют знания, умения и навыки по дисциплине

#### Тестовые задания по дисциплине

№ п/п	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	1. К прокариотам относятся: 1. растения; 2. животные; 3. грибы; 4. бактерии и цианобактерии; 5. простейшие	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
2.	2. В бактериальной клетке присутствуют: 1. ядерная мембрана; 2. митохондрии; 3. клеточная стенка; 4. пластиды; 5. хлоропласты	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
3.	3. Пептидные связи имеются в молекуле: 1. Рибонуклеиновой кислоты (РНК); 2. Дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК); 3. Аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ); 4. жира 5. белка	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
4.	4. Аденозинтрифосфорная кислота (АТФ) – универсальный переносчик: 1. кислорода; 2. водорода; 3. энергии; 4. диоксида углерода; 5. органических кислот	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
5.	5. Клеточным метаболизмом называется: 1. совокупность всех процессов энергетического обмена в клетке; 2. реакции синтеза метаболитов; 3. реакции разложения метаболитов; 4. процесс переноса белковых веществ через мембрану; 5. процесс переноса неорганических веществ через мембрану	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
6.	6. Вырожденность генетического кода означает: 1. каждая аминокислота кодируется одним триплетом; 2. многие аминокислоты кодируются 2-мя или большим числом триплетов; 3. один триплет может кодировать несколько аминокислот;	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии

	4. кодовое значение триплета может быть разным у разных организмов; 5. некоторые аминокислоты не имеют кодирующих триплетов	
7.	7. Использование живых систем и биологических структур для получения ценных для человека продуктов называется: 1. физиологией; 2. термодинамикой; 3. статистикой; 4. биотехнологией; 5. синергетикой	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
8.	8. К биотехнологическим процессам относится: 1. виноделие; 2. химический синтез аминокислот; 3. сульфатное разложение целлюлозы; 4. горение торфа; 5. химическое окисление железа	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
9.	9. Субстратом для культивирования биотехнологических объектов является: 1. меласса; 2. серная кислота; 3. вода; 4. шлам 5. песок	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
10.	10. Субстрат является источником: 1. воды и углерода 2. кислорода и азота; 3. воды и фосфора; 4. кислорода и фосфора; 5. энергии и углерода	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
11.	Ферментами называются: 1. вещества белковой природы, ускоряющие биохимические реакции; 2. вещества небелковой природы, ускоряющие биохимические реакции; 3. вещества белковой природы, замедляющие биохимические реакции; 4. вещества небелковой природы, замедляющие биохимические реакции; 5. вещества, не влияющие на скорость биохимических реакций	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
12.	Для очистки ферментов в биотехнологическом процессе применяют: 1. трансформацию; 2. лиофилизацию; 3. ультрафильтрацию; 4. седиментацию; 5. деструкцию	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
13.	Аппарат для культивирования микроорганизмов в присутствии кислорода называется: 1. ареометр; 2. метантенк; 3. спектрофотометр; 4. азротенк; 5. поляриметр	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
14.	Прибор, с помощью которого осуществляется анализ нуклеотидной последовательности в молекулах нуклеиновых кислот, называется: 1. секвенатор; 2. метантенк; 3. колориметр; 4. циклотрон; 5. биоанализатор	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
15.	Объектами биотехнологии являются: 1. неорганические кислоты; 2. органические кислоты; 3. почва; 4. микроорганизмы; 5. металлы	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
16.	Первым достижением биотехнологии в 40-х годах 20 века явилось производство: 1. гормонов;	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять

	2. моноклональных антител; 3. пенициллина; 4. стрептомицина; 5. ферментов	природоохранные биотехнологии
17.	Биотехнологические производства выпускают: 1. антибиотики; 2. органические кислоты; 3. неорганические кислоты; 4. поверхностно-активные вещества; 5. жиры	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
18.	Основная ферментация микроба-продуцента происходит в: 1. биореакторе; 2. биоанализаторе; 3. отстойнике; 4. центрифуге; 5. ректификационной колонне	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
19.	Метаболиты - это: 1. нежизнеспособные клетки; 2. живые клетки; 3. споры с токсинами; 4. продукты жизнедеятельности клеток; 5. товарные формы препарата	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
20.	Очистку целевого продукта биотехнологического производства проводят путем: 1. экстракции; 2. спектрофотометрии; 3. микроскопии; 4. измерения pH; 5. измерения объема	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
21.	К эукариотам относятся: 1. растения; 2. бактерии; 3. цианобактерии; 4. ДНК – вирусы; 5. РНК – вирусы	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
22.	В бактериальной клетке присутствуют: 1. ядерная мембрана; 2. митохондрии; 3. пластиды; 4. цитоплазматическая мембрана; 5. хлоропласты	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
23.	Наследственный аппарат бактерий представлен: 1. ядром; 2. нуклеотидом; 3. нуклеоидом; 4. нуклеусом; 5. мезосомой	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
24.	Для редупликации ДНК, в которой количество адениновых нуклеотидов составляет 200 тысяч, а гуаниновых – 300 тысяч потребуется свободных нуклеотидов: 1. 500 тысяч; 2. 1 миллион; 3. 2 миллион; 4. менее 500 тысяч; 5. 1,5 –2 миллиона	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
25.	Совокупность всех процессов энергетического обмена в клетке называется: 1. метаболизм; 2. катаболизм; 3. амфиболизм; 4. анаболизм; 5. седиментация	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии

26.	Шарообразные бактерии называются: 1. спириллами; 2. кокками; 3. вибрионами; 4. бациллами; 5. палочками	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
27.	Использование живых систем и биологических структур для получения ценных для человека продуктов называется: 1. диализом 2. аммонификацией; 3. стерилизацией; 4. биотехнологией; 5. деструкцией	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
28.	К биотехнологическим процессам относятся: 1. сульфатное разложение целлюлозы; 2. химический синтез аминокислот; 3. хлебопечение; 4. горение торфа; 5. химическое окисление железа	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
29.	Субстратом для культивирования биотехнологических объектов является: 1. серная кислота; 2. гидролизат торфа; 3. вода; 4. шлам; 5. песок	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
30.	Субстрат является источником: 1. энергии и углерода; 2. азота и фосфора; 3. железа и энергии; 4. кислорода и азота; 5. воды и углерода	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
31.	Ферментами называются: 1. вещества небелковой природы, замедляющие биохимические реакции; 2. вещества небелковой природы, ускоряющие биохимические реакции; 3. вещества белковой природы, замедляющие биохимические реакции; 4. вещества белковой природы, ускоряющие биохимические реакции; 5. вещества, не влияющие на скорость биохимических реакций	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
32.	Для очистки ферментов в биотехнологическом процессе применяют: 1. высаливание; 2. лиофилизацию; 3. трансформацию; 4. седиментацию; 5. деструкцию	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
33.	Аппарат для культивирования микроорганизмов в присутствии кислорода называется: 1. аэротенк; 2. стабилизатор; 3. барботер; 4. циклотрон; 5. спектрофотометр	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
34.	Прибор, с помощью которого осуществляется анализ нуклеотидной последовательности в молекулах нуклеиновых кислот, называется: 1. колориметр; 2. аэротенк; 3. поляриметр; 4. биореактор; 5. секвенатор	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
35.	Объектами биотехнологии являются: 1. растения; 2. органические кислоты; 3. почва; 4. неорганические кислоты;	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии

	5. металлы	
36.	Первым достижением биотехнологии в 40-х годах 20 века явилось производство: 1. бактериальных удобрений; 2. аминокислот; 3. гормонов; 4. стрептомицина; 5. пенициллина	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
37.	Биотехнологические производства выпускают: 1. неорганические кислоты; 2. органические кислоты; 3. гормоны; 4. поверхностно-активные вещества; 5. жиры	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
38.	Основная ферментация микроба-продуцента происходит в: 1. центрифуге; 2. биоанализаторе; 3. отстойнике; 4. биореакторе; 5. ректификационной колонне	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
39.	Метаболиты - это: 1. продукты жизнедеятельности клеток; 2. генетический материал; 3. споры с токсинами; 4. нежизнеспособные клетки; 5. мембраны	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
40.	Очистку целевого продукта биотехнологического производства проводят путем: 1. микроскопии; 2. спектрофотометрии; 3. хроматографии; 4. измерения pH; 5. измерения объема	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
41.	К эукариотам относятся: 1. бактерии 2. животные 3. цианобактерии 4. ДНК - вирусы 5. РНК - вирусы	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
42.	Отсутствие в бактериальной клетке оформленного ядра указывает на принадлежность бактерий к организмам: 1. прокариотам; 2. эукариотам; 3. автотрофам; 4. гетеротрофам; 5. литотрофам	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
43.	Информация о строении белка зашифрована в: 1. нуклеотиде; 2. триplete; 3. кодоне; 4. гене; 5. опероне	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
44.	Рибонуклеиновая кислота отличается от дезоксирибонуклеиновой кислоты тем, что в ее состав входит урацил вместо: 1. аденина; 2. гуанина; 3. тимина; 4. цитозина; 5. глюкозы	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
45.	Гликолизом называется: 1. совокупность всех реакций энергетического обмена в клетке;	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять

	2. бескислородное расщепление глюкозы; 3. кислородное расщепление глюкозы; 4. расщепление полисахаридов до моносахаров; 5. расщепление белков до аминокислот	природоохранные биотехнологии
46.	Элементарная единица наследственности - ген определяет: 1. строение одного белка; 2. строение нескольких белков; 3. строение молекул сахаров; 4. строение молекул жирных кислот; 5. строение молекул неорганических кислот	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
47.	Использование живых систем и биологических структур для получения ценных для человека продуктов называется: 1. биотехнологией; 2. термодинамикой; 3. стерилизацией; 4. синергетикой 5. деструкцией	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
48.	К биотехнологическим процессам относится: 1. горение торфа; 2. химический синтез аминокислот; 3. сульфатное разложение целлюлозы; 4. пивоварение; 5. химическое окисление железа	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
49.	Субстратом для культивирования биотехнологических объектов является: 1. песок; 2. серная кислота; 3. вода; 4. шлам; 5. глюкоза	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
50.	Субстрат является источником: 1. воды и энергии; 2. энергии и железа; 3. кислорода и азота; 4. энергии и углерода; 5. углерода и фосфора	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
51.	Ферментами называются: 1. вещества белковой природы, замедляющие биохимические реакции; 2. вещества небелковой природы, ускоряющие биохимические реакции; 3. вещества белковой природы, ускоряющие биохимические реакции; 4. вещества небелковой природы, замедляющие биохимические реакции; 5. вещества, не влияющие на скорость биохимических реакций	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
52.	Для очистки ферментов в биотехнологическом процессе применяют: 1. деструкцию; 2. лиофилизацию; 3. трансформацию; 4. седиментацию; 5. диализ	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
53.	Аппарат для культивирования микроорганизмов в отсутствие кислорода называется: 1. азротенк; 2. метантенк; 3. спектрофотометр; 4. ареометр; 5. поляриметр	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
54.	Прибор, с помощью которого осуществляется анализ нуклеотидной последовательности в молекулах нуклеиновых кислот, называется: 1. биореактор; 2. спектрофотометр; 3. секвенатор; 4. поляриметр; 5. биоанализатор	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии

55.	Объектами биотехнологии являются: 1. животные; 2. органические кислоты; 3. почва; 4. неорганические кислоты; 5. металлы	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
56.	Первым достижением биотехнологии в 40-х годах 20 века явилось производство: 1. бактериальных пестицидов; 2. пенициллина; 3. гормонов; 4. моноклональных антител; 5. ферментов	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
57.	Биотехнологические производства выпускают: 1. поверхностно-активные вещества; 2. органические кислоты; 3. неорганические кислоты; 4. ферменты; 5. жиры	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
58.	Основная ферментация микроба-производителя происходит в: 1. биореакторе; 2. биоанализаторе; 3. отстойнике; 4. центрифуге; 5. ректификационной колонне	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
59.	Метаболиты - это: 1. споры с токсинами; 2. живые клетки; 3. продукты жизнедеятельности клеток; 4. живые клетки; 5. генетический материал	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
60.	Отделение целевого продукта биотехнологического производства из культуральной жидкости проводят путем: 1. экстракции; 2. спектрофотометрии; 3. микроскопии; 4. измерения pH; 5. измерения объема	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
61.	Форму бактериальной клетки обеспечивает: 1. клеточная стенка; 2. цитоплазматическая мембрана; 3. микротрубочка 4. эндоплазматическая сеть; 5. ламелла	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
62.	Не имеют клеточного строения: 1. грибы; 2. бактерии; 3. вирусы; 4. животные; 5. растения	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
63.	Пептидная связь замыкается между атомами: 1. углерода и углерода; 2. углерода и кислорода; 3. углерода и азота; 4. азота и азота; 5. кислорода и азота	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
64.	Какое из перечисленных веществ имеет состав - аденин, рибоза, три остатка фосфорной кислоты: 1. дезоксирибонуклеиновая кислота; 2. белок; 3. рибонуклеиновая кислота; 4. аденозинтрифосфорная кислота;	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии

	5. глюкоза	
65.	Какой триплет транспортной РНК соответствует триплету ЦЦГ информационной РНК: 1. УУЦ; 2. ГГТ; 3. ГГЦ; 4. ГГА; 5. ЦЦА	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
66.	Элементарная единица наследственности – ген представляет собой: 1. участок молекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) в хромосоме; 2. молекулу ДНК в хромосоме; 3. молекулу белка в цитоплазме; 4. участок молекулы белка в цитоплазме; 5. участок клеточной мембраны	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
67.	Использование живых систем и биологических структур для получения ценных для человека продуктов называется: 1. диализом; 2. биотехнологией; 3. статистикой; 4. термодинамикой; 5. аммонификацией	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
68.	К биотехнологическим процессам относится: 1. биологическая очистка сточных вод; 2. химический синтез аминокислот; 3. сульфатное разложение целлюлозы; 4. горение торфа; 5. химическое окисление железа	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
69.	Субстратом для культивирования биотехнологических объектов является: 1. шлам; 2. серная кислота; 3. вода; 4. уксусная кислота; 5. песок	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
70.	Субстрат является источником: 1. энергии и углерода; 2. кислорода и железа; 3. азота и кислорода; 4. воды и углерода; 5. углерода и фосфора	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
71.	Ферментами называются: 1. вещества, не влияющие на скорость биохимических реакций. 2. вещества небелковой природы, ускоряющие биохимические реакции; 3. вещества белковой природы, замедляющие биохимические реакции; 4. вещества небелковой природы, замедляющие биохимические реакции; 5. вещества белковой природы, ускоряющие биохимические реакции	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
72.	Для очистки ферментов в биотехнологическом процессе применяют: 1. выпаривание; 2. лиофилизацию; 3. трансформацию; 4. седиментацию; 5. деструкцию	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
73.	Аппарат для культивирования микроорганизмов в отсутствие кислорода называется: 1. азротенк; 2. метантенк; 3. фотоколориметр; 4. барботер; 5. стабилизатор	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
74.	Прибор, с помощью которого осуществляется анализ нуклеотидной последовательности в молекулах нуклеиновых кислот, называется: 1. секвенатор;	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии



	2. биоанализатор; 3. биореактор; 4. поляриметр; 5. спектрофотометр	
75.	Объектами биотехнологии являются: 1. изолированные клетки; 2. органические кислоты; 3. почва; 4. неорганические кислоты; 5. металлы	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
76.	Первым достижением биотехнологии в 40-х годах 20 века явилось производство: 1. стрептомицина; 2. аминокислот; 3. гормонов; 4. пенициллина; 5. ферментов	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
77.	Биотехнологические производства выпускают: 1. жиры; 2. органические кислоты; 3. неорганические кислоты; 4. поверхностно-активные вещества; 5. витамины	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
78.	Основная ферментация микроба-продуцента происходит в: 1. отстойнике; 2. биоанализаторе; 3. биореакторе; 4. центрифуге; 5. ректификационной колонне	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
79.	Метаболиты - это: 1. продукты жизнедеятельности клеток; 2. неорганические кислоты; 3. генетический материал; 4. нежизнеспособные клетки; 5. товарные формы препарата	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
80.	Отделение целевого продукта биотехнологического производства из культуральной жидкости проводят путем: 1. спектрофотометрии; 2. осаждения; 3. микроскопии; 4. измерения pH; 5. измерения объема	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
81.	Бактериальная клетка образует споры для ... 1. выживания в неблагоприятных условиях 2. защиты от иммунной системы организма 3. размножения 4. роста и развития в макроорганизме	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
82.	Капсула у патогенных бактерий ... 1. защищает от фагоцитоза и определяет вирулентность и антигенные свойства 2. является внехромосомным фактором наследственности 3. способствует выживанию во внешней среде 4. участвует при конъюгации бактерий	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
83.	Из химических соединений входящих в состав бактериальных клеток наибольший процент приходится на ... 1. белки 2. ДНК 3. РНК 4. липиды	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
84.	Степень патогенности микроорганизма выражается ... 1. вирулентностью 2. токсигенностью	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять

	3. иммуногенностью 4. инвазивностью	природоохранные биотехнологии
85.	Питание бактерии органическим веществом другого живого существа приносящее ему вред называют ... 1. сапрфитным 2. хемоавтотрофным 3. паратрофным 4. фотоафотрофным	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
86.	Группа микроорганизмов обитающая на поверхности растений называется ... 1. кокковой 2. эпифитной 3. гнилостной 4. патогенной	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
87.	Общее количество бактерий 1- го мл водопроводной воды не должно превышать ... колоний. 1. 300 2. 50 3. 333 4. 100	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
88.	В слизистых оболочках респираторного тракта животных больше всего микроорганизмов можно обнаружить в области ... 1. носоглотки 2. гортани 3. легкого 4. бронхов	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
89.	Микроорганизмы отсутствуют в воздушном пространстве выше ... км над уровнем моря 1. 10 2. 84 3. 70 4. 25	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
90.	В рубце жвачных животных в значительном количестве присутствуют ... 1. условно патогенные микроорганизмы 2. патогенные микроорганизмы 3. азотфиксирующие бактерии 4. возбудители брожения	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
91.	Микроорганизмы, которые сохраняются в почве наиболее длительное время, называются ... 1. спорообразующими формами микробов 2. вирусами 3. микоплазмами 4. вегетативными формами микроорганизмов	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
92.	Бактерицидное действие химических веществ на микробную клетку – это действие при котором ... 1. микробная клетка погибает 2. микробная клетка замедляет размножение 3. в микробной клетке происходит мутация 4. в микробной клетке происходят обратимые изменения	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
93.	Химические вещества, губительно действующие на микроорганизмы называют ... 1. антисептическими 2. бактериостатическими 3. фунгистатическими 4. электростатическими	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
94.	Антагонизм микробов – это... 1. когда один микроб угнетает действие другого 2. сожительство благоприятное для обоих микроорганизмов 3. содружественное действие двух или более видов 4. сожительство при котором один из симбионтов живет за счет другого	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии

95.	Уничтожение микроорганизмов в объектах внешней среды при помощи высокой температуры и давления производится в ... 1. термостате 2. аппарате Коха 3. автоклаве 4. пастеризаторе	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
96.	Совокупность генов данной особи называется... 1. хромосомой 2. генофором 3. генотипом 4. генофондом	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
97.	Наука о наследственности и изменчивости - это ... 1. биология 2. генетика 3. биотехнология 4. иммунология	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
98.	Основные законы генетики открыты и сформулированы ... 1. Г. Мендель 2. Л. Пастер 3. Р. Кох 4. А. Левенгук	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
99.	Совокупность особей одного генотипа обладающих хорошо выраженным фенотипическим сходством называют ... 1. подвидом 2. вариантом 3. видом 4. штаммом	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
100.	Репарация - это ... клеточного генома. 1. разрушение 2. удвоение 3. изменение 4. восстановление	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии

По результатам тестирования обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка «Зачтено» )	50-100
Оценка «Не зачтено»	менее 50

