

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



Максимович Д.М.
15.05.2025 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
2025

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 31.03.2025 г. (протокол № 18)

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



Н. А. Журавель

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института ветеринарной медицины 14.05.2025 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.	1.1 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.....	38

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 Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем 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
Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка	50
<i>В том числе:</i>	
<i>лекции (Л)</i>	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	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		
Раздел 1 «Биотехнология: этапы развития»						
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 инаktivированные 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	
Раздел 2 «Гигиеническое обеспечение биологической безопасности биотехнологических производств»						
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 инаktivированные клетки.		2			
2.4	Определение сенсibilизирующих 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
	Итого	108	16	34	58	х

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 сенсibilизирующих свойств «биологического фактора».	2	+
8.	Инженерно-технологическое обеспечение безопасности биотехнологических произво	2	+
	Итого	16	20 %

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	+
	Итого	34	60 %

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
Итого	58

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	
17.	Комплексная оценка экспериментальных штаммов	8
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	
22.	Установление порога аллергического воздействия	3
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
	Итого	58

5 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

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

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=9946>

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=9946>

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. Ибрагимова, 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 Госманов, Р. Г. Микробиология и иммунология : учебное пособие / Р. Г. Госманов, А. И. Ибрагимова, 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.
- 3 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. Кощаев. — 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. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. — Санкт-Петербург, 2010-2025. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>. — Доступ по логину и паролю.
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : [информационно-аналитический портал]. — Москва, 2000-2025. — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс]. — Москва, 2001-2025. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>. — Доступ по логину и паролю.
4. Южно-Уральский государственный аграрный университет [Электронный ресурс] : офиц. сайт. — 2025. — Режим доступа: <https://sursau.ru/about/library/contacts.php>

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.

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=9946>

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=9946>

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» (информационно-справочная система)
2. Техэксперт: Экология. Проф(информационно-справочная система)

Программное обеспечение: MyTestXPro 11.0; Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71; Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1License NoLevel Legalization GetGenuine; Windows XP Home Edition OEM Software; Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc; Яндекс.Браузер (Yandex Browser); Moodle.

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 Dexr 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 Инградиент 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. Собеседование.....	17
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	19
4.2.1. Зачет	19
5. Комплект оценочных материалов	24

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=9946>

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=9946>

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=9946>) 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.	Тема: «Биотехнологические производства» 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 газозвушных выбросов? На какой стадии выделяются экзoметaболиты?	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
2.	Тема: «Источники эмиссии» 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.	Тема: «Живые и инактивированные клетки микроорганизмов» 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.	Тема: «Генноинженерные штаммы» 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 ауksотрофные 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.	Тема: «Санитарно-гигиеническая оценка биологического объекта» 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.	Тема: «Санитарно-гигиеническая оценка готовых продуктов, включающих живые клетки продуцента» 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? Какие штаммы микроорганизмов подлежат гигиеническому нормированию? Каким образом определяется таксономическая принадлежность штаммов? Что означает понятие ПДК аэрозоля живых и инаktivированных клеток? Как определить коэффициент приживаемости клеток-продуцентов в экосистемах?	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
7.	Тема: «Комплексная оценка промышленных штаммов» К чему приводит нарушение процессов самоочищения в экосистемах? В чем проявляется непосредственное воздействие штаммов-продуцентов на организм людей? Что является закономерным фактором, приводящим к нарушениям микробиоценозов, процессов самоочищения, 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 самоочищения почвы путем исследования общего количества бактерий? Чем обосновано изучение самоочищения почвы путем исследования содержания азота аммония и нитратов? Чем обосновано изучение самоочищения почвы путем исследования интенсивности распада клетчатки? Чем обосновано изучение самоочищения почвы путем исследования динамики отмирания в почве патогенных энтеробактерий?	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
8.	Тема: «Комплексная оценка экспериментальных штаммов» 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?	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
9.	Тема: «Обоснование ПДК живых клеток микроорганизмов в воздухе рабочей зоны» Какие этапы существуют для определения ПДК живых клеток микроорганизмов в воздухе рабочей зоны? Какими питательными средами пользуются при исследовании воздуха рабочей зоны? Какие режимы	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)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

4.1.2. Собеседование

Собеседование используется для оценки качества освоения обучающимися 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=9946>) 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	
Раздел 1 Биотехнология: этапы развития		
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 газовойздушных выбросов?	
9.	На какой стадии выделяются экзотоксины?	
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?	
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 испытываемого биологического объекта	
Раздел 2 Гигиеническое обеспечение биологической безопасности биотехнологических производств		
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>Wac</i> .	

№ 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	
	Subtilis?	
43.	Что значит ауксотрофные мутанты?	
44.	Каким образом проявляется коэволюция 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)	- обучающийся полностью знает учебный материал, грамотно пользуется терминологией; - обучающийся умеет излагать учебный материал в определенной логической последовательности; анализировать и обобщать информацию, - обучающийся владеет навыками иллюстрации теоретических положений конкретными примерами; - обучающийся демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - обучающийся допускает одну-две неточности при освещении второстепенных вопросов
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; - 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

4.2.1 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
------	--------------------	--------------------

	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
Теоретические вопросы		
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 газовойоздушных 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 газовойоздушных 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?	
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, pH, 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. Болезнетворные микроорганизмы.	

№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	
47.	К каким источникам токсикантов относится хлорно-щелочное производство?	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
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?	
65.	Как определить предельно допустимую экологическую нагрузку на экосистему воздуха рабочей зоны?	ИД-1 ПК-2 Проводит оценку риска и возможность применять природоохранные биотехнологии
66.	Как определить содержание и таксономическую группу патогенных микроорганизмов воздуха рабочей зоны?	
67.	Какие условно-патогенные микроорганизмы возможно выявить при исследовании воздуха рабочей зоны?	
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?	
Практические задания		

№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	
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 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

5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
по дисциплине «Основы биотехнологии и биомедицины»

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Спецификация.....	26
2.	Тестовые задания.....	30
3.	Ключи к оцениванию тестовых заданий.....	35

1. Спецификация

1.1. Назначение комплекта оценочных материалов (далее – КОМ)

Наименование УГС/УГСН – 06.00.00 Биологические науки

Направление подготовки - 06.03.01 Биология

Направленность – Биоэкология

1.2. Нормативное основание отбора содержания

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 № 920.

Профессиональный стандарт «Специалист в области экологических биотехнологий» № 561Н от 16.09.2022 г.

1.3. Общее количество тестовых заданий

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
ПК-2	Способен проводить оценку риска и возможности применения природоохранных биотехнологий и планирования мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности	20
Всего		20

1.4. Распределение тестовых заданий по компетенциям

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование индикаторов сформированности компетенции	Номер задания
ПК-2	Способен проводить оценку риска и возможности применения природоохранных биотехнологий и планирования мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности	ИД-1 ПК-2 Знает нормативные документы, регламентирующие критерии и порядок оценки рисков, применения природоохранных биотехнологий на поднадзорных территориях	1 - 6
		ИД-1 ПК-2 Умеет применять современные методы исследования безопасности природоохранных технологий как основы производства продуктов биотехнологического и биомедицинского производства; контроля безопасности продуктов биотехнологического и биомедицинского производства	7 - 13
		ИД-1 ПК-2 Владеет навыками оценки риска, природоохранных технологий, контроля безопасности продуктов биотехнологического и биомедицинского производства в рамках природоохранных биотехнологий на поднадзорных территориях	14 - 20

1.5 Типы, уровень сложности и время выполнения тестовых заданий

Код компетенции	Индикатор сформированности компетенции	Номер задания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения (мин)
ПК-2	ИД-1 ПК-2 Знает нормативные документы, регламентирующие критерии и порядок оценки рисков, применения природоохранных биотехнологий на поднадзорных территориях	1	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		2	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		3	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		5	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		6	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
	ИД-1 ПК-2 Умеет применять современные методы исследования безопасности природоохранных технологий как основы производства продуктов биотехнологического и биомедицинского производства; контроля безопасности продуктов биотехнологического и биомедицинского производства	7	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		8	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		9	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		10	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10

		11	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		12	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		13	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
	ИД-1 ПК-2 Владеет навыками оценки риска, природоохранных технологий, контроля безопасности продуктов биотехнологического и биомедицинского производства в рамках природоохранных биотехнологий на поднадзорных территориях	14	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		15	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		16	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		17	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		18	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		19	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		20	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10

1.6 Сценарии выполнения тестовых заданий

Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
-------------	--

Задание закрытого типа на установление соответствия	1.Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2.Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д. 3.Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4.Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4)
Задание закрытого типа на установление последовательности	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2.Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135).
Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2.Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3.Выбрать один ответ, наиболее верный. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. 5.Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Задание открытого типа с развернутым ответом	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2.Продумать логику и полноту ответа. 3.Записать ответ, используя четкие, компактные формулировки. 4. В случае расчётной задачи, записать решение и ответ.

1.7 Система оценивания выполнения тестовых заданий

Номер задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания/характеристика правильности ответа)
Задание 1	Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 2	Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным если правильно указана вся последовательность цифр	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов считается верным, если правильно указаны цифры и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».

Задание 5	Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов Либо указывается «верно»/«неверно».
-----------	--	--

1.7. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения тестовых заданий (при необходимости).

Для выполнения тестовых заданий дополнительных материалов и оборудования не требуется.

2. Тестовые задания

Задание 1.

Установите соответствие между типом питания бактерий и его определением: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Тип питания	Определения
А) Автотрофы	1) способные синтезировать органические вещества из неорганических веществ в присутствии света
Б) Гетеротрофы	2) способные синтезировать органические вещества из неорганических веществ
В) Фотоавтотрофы	3) синтезируют органические вещества из неорганических путем химических превращений
Г) Хемоавтотрофы	4) использующие для питания готовые органические вещества

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 2.

Установите правильную последовательность приготовления мазков-препаратов

- нанесение материала (культуры) на предметное стекло
- подготовка предметных стёкол
- фиксация
- окраска
- высушивание

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 3.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Использование живых систем и биологических структур для получения ценных для человека продуктов называется:

- 1) биотехнологией;
- 2) статистикой;
- 3) термодинамикой;
- 4) аммонификацией
- 5) диализом

Ответ:

Обоснование:

Задание 4.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Питательные среды должны отвечать следующим требованиям...

- 1) содержать необходимые питательные вещества и влагу
- 2) быть стерильными
- 3) иметь определенный показатель pH
- 4) быть прозрачными
- 5) быть кислыми
- 6) содержать соли

Ответ:

Обоснование:

Задание 5.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите ответ.

Чистая культура микроорганизмов – это...

Ответ:

Задание 6.

Установите соответствие между типом дыхания бактерий и его определением: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Тип дыхания	Определения
А) Аэробы	1) способные жить в присутствии свободного кислорода и без него
Б) Микроаэрофилы	2) способные жить и развиваться при отсутствии свободного молекулярного кислорода
В) Факультативные анаэробы	3) способные жить и развиваться при низком содержании кислорода и повышенном содержании углекислого газа
Г) Облигатные анаэробы	4) для жизнедеятельности которых нужен свободный кислород

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 7.

Установите правильную последовательность

Процесс круговорота азота в природе осуществляется в следующей последовательности:

- 1) фиксация атмосферного азота
- 2) аммонификация белков
- 3) атмосферный азот
- 4) денитрификация
- 5) нитрификация

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 8.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Группа микроорганизмов обитающая на поверхности растений называется ...

- 1) кокковой
- 2) эпифитной
- 3) гнилостной
- 4) патогенной

Ответ:

Обоснование:

Задание 9.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Факторы, обуславливающие быструю гибель микроорганизмов в воздухе – это....

1. солнечные лучи
2. высушивание
3. влажность
4. движение воздуха
5. высокая загазованность
6. отсутствие питательных веществ
7. высокий радиационный фон

Ответ:

Обоснование:

Задание 10.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите ответ.

Репарация - это ... клеточного генома.

Ответ:

Задание 11.

Установите соответствие между типом брожения и его возбудителем: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Тип брожения	Возбудитель
А) Спиртовое	1) анаэробные бактерии рода Clostridium

Б) Молочнокислое	2) анаэробные бактерии рода <i>Propionibacterium</i>
В) Маслянокислое	3) бактерии рода <i>Lactobacillus</i>
Г) Пропионовокислое	4) дрожжи

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 12.

Установите правильную последовательность

Получение моноклональных антител проводят в следующей последовательности:

- 1) селекция клонов гибридом
- 2) выделение плазматических клеток-продуцентов антител
- 3) иммунизация мышей
- 4) наработка антител в большом количестве
- 5) селекция миеломных клеток, не продуцирующих антитела
- 6) слияние плазматических и миеломных клеток для получения гибридом

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--	--

Задание 13.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Основная ферментация микроба-продуцента происходит в:

- 1) биореакторе;
- 2) биоанализаторе;
- 3) отстойнике;
- 4) центрифуге;
- 5) ректификационной колонне

Ответ:

Обоснование:

Задание 14.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Очистку целевого продукта биотехнологического производства проводят путем:

- 1) экстракции;
- 2) спектрофотометрии;
- 3) фильтрации;
- 4) измерения pH;
- 5) измерения объема

Ответ:

Обоснование:

Задание 15.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите ответ.

Автоклав предназначен для...

Ответ:

Задание 16.

Установите соответствие между организмом и строением его ядра: к каждой позиции, данной в первом столбце, выберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Организм	Строение ядра
А) грибы	1) ядро отсутствует – генетический материал расположен в цитоплазме клетки
Б) бактерии	2) ядро имеет оболочку – эукариоты
В) вирусы	3) ядро без оболочки – прокариоты

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В

Задание 17.

Установите правильную последовательность

Биотехнологическое производство проводится в следующем порядке:

- 1) ферментация
- 2) подготовка биологически действующего начала
- 3) выделение и очистка целевого продукта
- 4) приготовление товарных форм продуктов
- 5) подготовка сырья

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 18.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Метаболиты - это:

- 1) товарные формы препарата
- 2) живые клетки
- 3) споры с токсинами
- 4) продукты жизнедеятельности клеток
- 5) нежизнеспособные клетки

Ответ:

Обоснование:

Задание 19.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите ответ.

Ферментами называются...

Задание 20.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите ответ.

Прибор, с помощью которого осуществляется анализ нуклеотидной последовательности в молекулах нуклеиновых кислот, называется...

3.Ключи к оцениванию тестовых заданий

№ задания	Верный ответ	Критерии оценивания
1	A2 B4 B1 Г3	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
2	21534	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
3	1 Обоснование: Согласно определению Collins English Dictionary, биотехнология – это использование живых организмов, их частей или процессов для разработки активных и полезных продуктов и предоставления услуг, например: обработка отходов.	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
4	1234 Обоснование: Для культивирования микроорганизмов в лаборатории питательные среды должны содержать необходимые питательные вещества и воду. Для получения чистых культур микроорганизмов применяют только стерильные питательные среды. Для изучения культуральных свойств бактерий и других микроорганизмов среды должны быть прозрачными.	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
5	Ответ: Чистая культура – это микроорганизмы одного вида, выросшие на питательной среде, и состоящие из клеток одинаковой формы и размера	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
6	A4 B3 B1 Г2	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
7	31254	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
8	2 Обоснование: Эпифитная микрофлора – микрофлора, которая находится на поверхности растений. Это могут быть молочнокислые стрептококки и палочки, травяная палочка, картофельная и сенная бациллы, дрожжи, актиномицеты, плесени и др. Бактерии-возбудители могут колонизировать поверхность здоровых листьев, питаясь ими.	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи

9	1246 Обоснование: Воздух неблагоприятная среда для микроорганизмов. Физические факторы внешней среды способствуют гибели микроорганизмов в воздухе.	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
10	Ответ: Репарация - это восстановление клеточного генома. (reparatio — восстановление) — особая функция клеток, заключающаяся в способности исправлять химические повреждения и разрывы в молекулах ДНК, повреждённых при нормальном биосинтезе ДНК в клетке или в результате воздействия физических (ионизирующее и ультрафиолетовое излучение) или химических (мутагенные и, как следствие, канцерогенные химические вещества) факторов. Осуществляется специальными ферментными системами клетки, предотвращает мутагенез и канцерогенез.	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
11	A4 B3 B1 Г2	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
12	325614	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
13	1 Обоснование: Основная ферментация микроба-продуцента осуществляется в биохимическом реакторе (ферментере) и может быть организована в зависимости от особенностей используемого продуцента и требований к типу и качеству конечного продукта различными способами..	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
14	13 Обоснование: Выделение целевых продуктов проводят путем экстракции и фильтрации. Экстракция извлечение продукта из твердого (твердо- жидкофазная) или жидкого (жидко-жидкофазная) образца. Фильтрация - способ разделения вещества с помощью мембранных фильтров. Не требуется измерение рН, ионной силы раствора или перевода продукта в др. фазу.	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
15	Ответ: Автоклав предназначен для стерилизации питательных сред, спецодежды, посуды и обеззараживания инфицированных материалов Обоснование: Автоклав – это специальный аппарат для стерилизации паром под давлением с высокой температурой. В основе этого метода лежит нагревание помещенного в автоклав материала, герметически закрытого крышкой, чистым насыщенным паром под давлением выше атмосферного. При встрече	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ

	насыщенного пара с более холодным объектом пар конденсируется, превращаясь в воду, в результате чего выделяется большое количество тепла и температура стерилизуемого объекта быстро повышается. Кроме того, при конденсации пара происходит уменьшение его объема, что способствует проникновению пара во внутренние части стерилизуемого материала.	отсутствует
16	A2 B3 B1	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
17	25134	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
18	4 Обоснование: метаболиты бактерий – это продукты жизнедеятельности полезных микроорганизмов - Метаболиты способствуют их росту, размножению, и жизнедеятельности. Эти же вещества очень полезны для человека. Это новый путь, когда наш организм получает не сами бактерии а уже то полезное, что они производят. Метаболиты содержат витамины, микроэлементы в биодоступной форме, органические кислоты, гуминовые и фульвовые кислоты, олигопептиды, регуляторные факторы, включающиеся во многие процессы.	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
19	Ответ: Ферментами называются вещества белковой природы, ускоряющие биохимические реакции. Обоснование: Ферменты микроорганизмов – специфические белки биологического происхождения, выполняющие роль катализаторов химических реакций, происходящих в микробных (бактериальных) клетках. Термин «фермент» произошел от латинского слова «fermentum», что значит – «закваска». Популярный в настоящее время синоним термина «фермент» – термин «энзим», происходит от греческого слова «enzyme», что в переводе на русский язык имеет значение «дрожжи» или «закваска».	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
20	Ответ: Прибор, с помощью которого осуществляется анализ нуклеотидной последовательности в молекулах нуклеиновых кислот, называется секвенатор. Обоснование: Секвенсор ДНК (секвенатор) — научный прибор или устройство, с помощью которого выполняется автоматизированное определение последовательности нуклеотидов в цепи ДНК — секвенирования. В секвенатор загружается образец ДНК, результатом его работы является набор последовательностей оснований аденина, тимина, гуанина, цитозина, обычно сохраняемых как текстовые строки с буквами А, Т, G, С (так называемые «риды»).	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]