Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ермаков Алексей Михайлович
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 04.11.2026 06:50:21
Уникальный программный ключ:
820dd736c6564d62e9b0e4045136a3b92d2b7e

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО ДОНСКОЙ ГАУ)

УТВЕРЖДАЮ
Врио проректора по УР и ЦТ
_____Ширяев С.Г.
«24» марта 2026 г
м.п.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Виды, использование и регенерация питательных сред

Направление подготовки	**19.03.01 Биотехнология**
Направленность программы	**Пищевая биотехнология**
Форма обучения	**Очная, заочная**

Программа разработана:

ФИО	(подпись)	(должность)	(степень)	(звание)
Руденко Р.А.	_____	доцент	канд. с.-х. наук	–

Рекомендовано:
Заседанием кафедры пищевых технологий
протокол заседания от 09.02.2026 г. № 7 Зав. кафедрой _____ Широкова Н.В.
(подпись)

п. Персиановский, 2026 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Планируемый процесс обучения по дисциплине, направлен на формирование следующих компетенций:

Профессиональные компетенции (ПК):

- Способен разрабатывать системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности (ПК- 3);

Индикаторы достижения компетенции:

- Способен подготавливать предложения по повышению эффективности производства и конкурентоспособности биотехнологической продукции, направленных на рациональное использование и сокращение расходов сырья, материалов, снижению трудоемкости производства продукции, повышению производительности труда, экономному расходованию энергоресурсов в организации, внедрению безотходных и малоотходных технологий переработки сырья (ПК- 3.1).

- Способен организовывать работы по применению передовых технологий для повышения эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции (ПК- 3.4).

1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, направленность Пищевая биотехнология представлены в таблице.

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	
		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые знания, умения и навыки
1	2	3	4
ПК-3	Способен разрабатывать системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	ПК – 3.1 Способен подготавливать предложения по повышению эффективности производства и конкурентоспособности биотехнологической продукции, направленных на рациональное использование и сокращение расходов сырья, материалов, снижению трудоемкости производства продукции, повышению производительности труда, экономному расходованию энер-	*Знание:* методов повышения эффективности производства биотехнологической продукции, направленных на рациональное использование и сокращение расходов сырья, материалов, снижению трудоемкости производства продукции, повышению производительности труда, экономному расходованию энергоресурсов в организации, внедрению безотходных и малоотходных технологий переработки животного сырья *Умение*: повышать эффективности производства и конкурентоспособность продукции, направленных на рациональное использование и сокращение расходов сырья, материалов, снижению трудоемкости производства продукции, повышению производительности труда, экономному расходованию энергоресурсов в организации, внедрению безотходных и малоот-

		горесурсов в организации, внедрению безотходных и малоотходных технологий переработки сырья	ходных технологий переработки животного сырья *Навык:* повысить эффективности производства и конкурентоспособность биотехнологической продукции, направленных на рациональное использование и сокращение расходов сырья, материалов, снижению трудоемкости производства продукции, повышению производительности труда, экономному расходованию энергоресурсов в организации, внедрению безотходных и малоотходных технологий переработки животного сырья *Опыт деятельности:* в повышении производительности труда, экономному расходованию энергоресурсов в организации, внедрению безотходных и малоотходных технологий переработки животного сырья
		ПК - 3.4 Способен организовывать работы по применению передовых технологий для повышения эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции	*Знание:* передовых технологий для повышения эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции *Умение*: организовать работу по применению передовых технологий для повышения эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции *Навык:* внедрения передовых технологий для повышения эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции *Опыт деятельности:* в производстве продуктов биотехнологической продукции

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Курс, семестр	Трудоемкость З.Е. / час.	Контактная работа с преподавателем			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации (экз./зачет с оценк./зачет)
		Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Контактная работа на промежуточную аттестацию, час.		

заочная форма обучения 2022 год набора						
4/8	8/144	42	56	0.2	45.8	Зачет
очная форма обучения 2023 год набора						
4/8	8/144	42	56	0.2	45.8	Зачет
заочная форма обучения 2023 год набора						
4/8	4/144	4	8	0.2	131.8	Зачет
очная форма обучения 2024/2025/2026 год набора						
4/8	8/144	42	56	0.2	45.8	Зачет
заочная форма обучения 2024/2025/2026 год набора						
4/8	4/144	4	8	0.2	131.8	Зачет

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

3.1 Структура дисциплины состоит из разделов (тем):

Структура дисциплины			
Раздел 1 «Микроорганизмы, используемые в микробиологической промышленности»	**Раздел 2** «Сырье и питательные среды»	**Раздел 3** «Изучение компонентов питательной среды на ростовые процессы микроорганизмов»	**Раздел 4** «Кинетика роста микроорганизмов»
Раздел 5 «Основные принципы культивирования бактерий»	**Раздел 6** «Методы культивирования микроорганизмов»	**Раздел 7** «Хранение микроорганизмов»	**Раздел 8** «Технические средства для реализации процессов ферментации»
Тема 9 «Методы количественного учета микроорганизмов»			

3.2 Содержание занятий лекционного типа по дисциплине, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий:

№	**Наименование раздела (темы) дисциплины**	**Краткое содержание раздела**	**Кол-во часов/форма обучения**	
			очно	**заочно**
			2023-2026	**2022-2026**
1.	**Раздел 1** «Микроорганизмы, используемые в микробиологической промышленности»	Микроорганизмы, используемые в микробиологической промышленности. Общие сведения о микроорганизмах, их строении и форме. Влияние факторов внешней среды на жизнедеятельность микроорганизмов. Питание микроорганизмов.	**0,5**	**4**
2.	**Раздел 2** «Сырье и питательные среды»	Сырье и питательные среды. Источники углерода и минерального питания, побочные продукты производства. Потребность микроорганизмов в кислороде и воде. Характеристика комплексных обогатителей питательных сред.	**0,5**	**4**

3.	**Раздел 3** «Изучение компонентов питательной среды на ростовые процессы микроорганизмов»	Составление рецептур питательных сред. Изучение компонентов питательной среды на ростовые процессы микроорганизмов. Лимитирующие и ингибирующие факторы компонентов питательной среды.	**0,5**	**4**
4.	**Раздел 4** «Кинетика роста микроорганизмов»	Кинетика роста микроорганизмов. Общие принципы моделирования ростовых процессов. Влияние субстрата и продуктов метаболизма на скорость роста. Сложные модели роста. Кинетика накопления продуктов и гибель микроорганизмов. Влияние физико-химических факторов среды на метаболические процессы.	**0,5**	**4**
5.	**Раздел 5** «Основные принципы культивирования бактерий»	Основные принципы культивирования бактерий. Классификация питательных сред. Обеззараживание питательных сред. Методы стерилизации.	**0,5**	**6**
6.	**Раздел 6** «Методы культивирования микроорганизмов»	Методы культивирования микроорганизмов. Классификация процессов культивирования микроорганизмов. Глубинное периодическое культивирование. Основные закономерности непрерывной ферментации в аппаратах полного смешения (хемостат, турбидостат) и полного вытеснения (тубулярный реактор). Особенности культивирования отъемно-доливным способом.	**0,5**	**4**
7.	**Раздел 7** «Хранение микроорганизмов»	Хранение микроорганизмов. Периодические пересевы (субкультивирование). Влияние замораживания и оттаивания на жизнеспособность клеток. Лиофилизация. Защитные среды. Влияние хранения на свойства микроорганизмов.	**0,5**	**4**
8.	**Раздел 8** «Технические средства для реализации процессов ферментации»	Технические средства для реализации процессов ферментации. Типы ферментаторов. Основные требования к ферментаторам. Система контроля и управления.	**0,5**	**6**
9.	**Тема 9** «Методы количественного учета микроорганизмов»	Методы количественного учета микроорганизмов (прямой подсчет, методы высева на плотные и жидкие питательные среды).		**6**
ИТОГО			**4**	**42**

3.3 Содержание практических занятий по дисциплине, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий:

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов.	Вид текущего контроля	Кол-во часов/форма обучения	
				очно	заочно
				2023-2026	2022-2026
1.	**Раздел 1** «Микроорганизмы, используемые в микробиологической промышленности»	Правила работы с культурами микроорганизмов. Приготовление и стерилизация питательных сред для культивирования. *Элементы практической подготовки:* Методы посева и пересева микроорганизмов.	Опрос	**6**	**1**
2.	**Раздел 2** «Сырье и питательные среды»	Изучение влияния физико-химических факторов на ростовые процессы микроорганизмов. Определение количества АСБ дрожжей методом высушивания до постоянной массы. *Элементы практической подготовки:* Определения количества АСБ дрожжей турбидиметрическим методом.	Опрос	**6**	**1**
3.	**Раздел 3** «Изучение компонентов питательной среды на ростовые процессы микроорганизмов»	Ингибирующие и лимитирующие факторы роста микроорганизмов.	Опрос	**6**	**1**
4.	**Раздел 4** «Кинетика роста микроорганизмов»	Изучение механизмов регуляции активности дрожжевой инвертазы. *Элементы практической подготовки:* Направленный биосинтез антибиотиков.	Опрос	**6**	**1**
5.	**Раздел 5** «Основные принципы культивирования бактерий»	Изучение влияния компонентов питательной среды на ростовые процессы культуры гриба As.niger.	Опрос	**6**	**1**
6	**Раздел 6** «Методы культивирования микроорганизмов»	Роль основных компонентов питательной среды для культивирования микроорганизмов. *Элементы практической подготовки:* Составление и оптимизация рецептур питательных сред.	Опрос	**6**	**1**

7	**Раздел 7** «Хранение микроорганизмов»	Фосфор – необходимый компонент питательной среды, значение полифосфатов дрожжевых клеток. *Элементы практической подготовки:* Изучение методов определения фосфора в культуральной жидкости.	Опрос	**6**	**1**
8	**Раздел 8** «Технические средства для реализации процессов ферментации»	Азот – необходимый компонент питательной среды. *Элементы практической подготовки:* Изучение методов определения азота в культуральной жидкости.	Опрос	**6**	**0,5**
9	**Тема 9** «Методы количественного учета микроорганизмов»	Изучение методов выделения конечного продукта из культуральной жидкости и из микробной массы		**8**	**0,5**
ИТОГО				**56**	**8**

3.4 Содержание самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов самостоятельной работы:

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов/форма обучения	
			очно	заочно
			2023-2026	2022-2026
1.	**Раздел 1** «Микроорганизмы, используемые в микробиологической промышленности»	Катаболизм и анаболизм микробной клетки, их взаимосвязь. Влияние физико-химических факторов среды на метаболические процессы. Механизмы регуляции метаболизма (регуляция на ферментном и генном уровнях).	**5**	**14**
2.	**Раздел 2** «Сырье и питательные среды»	Составление и оптимизация рецептур питательных сред. Критерии оптимизации для установления оптимальных концентраций питательных сред (стехиометрический и балансовый методы).	**5**	**14**

3.	**Раздел 3** «Изучение компонентов питательной среды на ростовые процессы микроорганизмов»	Виды питательных сред для микроорганизмов (универсальные, специальные, избирательные, дифференциально-диагностические). Применение, хранение и методы обеззараживания.	**5**	**14**
4.	**Раздел 4** «Кинетика роста микроорганизмов»	Экспоненциальная модель роста, ее математическое выражение. Модели Моно, Тиссера, Мозера, их математическое выражение, графические интерпретации.	**5**	**14**
5.	**Раздел 5** «Основные принципы культивирования бактерий»	Аэрация при культивировании микроорганизмов. Влияние концентрации растворенного в воде кислорода на работу микроорганизмов.	**5**	**14**
6.	**Раздел 6** «Методы культивирования микроорганизмов»	Периодическое и непрерывное культивирование. Показатели роста культуры. Элективные методы культивирования.	**5**	**14**
7.	**Раздел 7** «Хранение микроорганизмов»	Контроль производства продуктов микробиологического синтеза. Кормовые препараты витаминов и премиксы.	**5**	**14**
8.	**Раздел 8** «Технические средства для реализации процессов ферментации»	Бактериофаги в микробиологической промышленности. Многообразие и общие свойства бактериофагов. Попадание фагов на производство. Основные стадии развития и простейшие методы исследования бактериофагов. Способы идентификации.	**5**	**14**
9.	**Тема 9** «Методы количественного учета микроорганизмов»	Изучение методов выделения конечного продукта из культуральной жидкости и из микробной массы	**5,8**	**19,8**
Контактные часы на промежуточную аттестацию			**0,2**	**0.2**
ИТОГО			**46**	**132**

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ

САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине обеспечивается:

№ раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы	Наименование учебно-методических материалов	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
Раздел 1 «Микроорганизмы, используемые в микробиологической промышленности»	Бурова, Т. Е. Введение в профессиональную деятельность. Пищевая биотехнология : учебное пособие / Т. Е. Бурова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-3169-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/213080 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/213080
Раздел 2 «Сырье и питательные среды»	Бурова, Т. Е. Введение в профессиональную деятельность. Пищевая биотехнология : учебное пособие / Т. Е. Бурова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-3169-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/213080 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/213080
Раздел 3 «Изучение компонентов питательной среды на ростовые процессы микроорганизмов»	Гайнуллина, М.К. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции : учебное пособие / М.К. Гайнуллина, А.Н. Волостнова, О.А. Якимов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2019. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/129425	https://e.lanbook.com/book/129425
Раздел 4 «Кинетика роста микроорганизмов»	Высокогорский, В.Е. Молекулярно-биологические основы биотехнологии : учебное пособие / В.Е. Высокогорский, О.Н. Лазарева, Т.Д. Воронова. — Омск : Омский ГАУ, 2017. — 122 с. — ISBN 978-5-89764-650-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/102877	https://e.lanbook.com/book/102877
Раздел 5 «Основные принципы культивирования бактерий»	Высокогорский, В.Е. Молекулярно-биологические основы биотехнологии : учебное пособие / В.Е. Высокогорский, О.Н. Лазарева, Т.Д. Воронова. — Омск : Омский ГАУ, 2017. — 122 с. — ISBN 978-5-89764-650-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/102877	https://e.lanbook.com/book/102877
Раздел 6 «Методы культивирования микроорганизмов»	Высокогорский, В.Е. Молекулярно-биологические основы биотехнологии : учебное пособие / В.Е. Высокогорский, О.Н. Лазарева, Т.Д. Воронова. — Омск : Омский ГАУ,	https://e.lanbook.com/book/102877

№ раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы	Наименование учебно-методических материалов	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
	2017. — 122 с. — ISBN 978-5-89764-650-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/102877	
Раздел 7 «Хранение микроорганизмов»	Высокогорский, В.Е. Молекулярно-биологические основы биотехнологии : учебное пособие / В.Е. Высокогорский, О.Н. Лазарева, Т.Д. Воронова. — Омск : Омский ГАУ, 2017. — 122 с. — ISBN 978-5-89764-650-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/102877	https://e.lanbook.com/book/102877
Раздел 8 «Технические средства для реализации процессов ферментации»	Высокогорский, В.Е. Молекулярно-биологические основы биотехнологии : учебное пособие / В.Е. Высокогорский, О.Н. Лазарева, Т.Д. Воронова. — Омск : Омский ГАУ, 2017. — 122 с. — ISBN 978-5-89764-650-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/102877	https://e.lanbook.com/book/102877
Тема 9 «Методы количественного учета микроорганизмов»	Высокогорский, В.Е. Молекулярно-биологические основы биотехнологии : учебное пособие / В.Е. Высокогорский, О.Н. Лазарева, Т.Д. Воронова. — Омск : Омский ГАУ, 2017. — 122 с. — ISBN 978-5-89764-650-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/102877	https://e.lanbook.com/book/102877

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер/ индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		I этап Знать	II этап Уметь	III этап Навык и (или) опыт деятельности
ПК-3.1	способностью подготавливать предложения по повышению эффективности производства и конкурентоспособности биотехнологической продукции, направленных на рациональное использование и сокращение расходов сырья, материалов, снижению трудоемкости производства продукции, повышению производительности труда, экономному расходованию энергоресурсов в организации, внедрению безотходных и малоотходных технологий переработки сырья	технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	применять на практике технологические процессы в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	основных методов клеточной инженерии растений для осуществления биотехнологического процесса
ПК-3.4	способностью организовывать работы по применению передовых технологий для повышения эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции	общие требования, предъявляемые к культивируемым в промышленных условиях микроорганизмам	использовать общие принципы подбора источников сырья для биотехнологических производств	классификация питательных сред для культивирования микроорганизмов, используемых в биотехнологии

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

6.2.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Компетенции на различных этапах их формирования оцениваются шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в форме экзамена или и «зачтено», «не зачтено» в форме зачета.

6.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Результат обучения по дисциплине	***Критерии и показатели оценивания результатов обучения***			
	«не зачтено»	***«зачтено»***		
I этап Знать- технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-3.1)	**Фрагментарные знания** технологического процесса в соответствии с регламентом и использованием технических средств для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции / **Отсутствие знаний**	**Неполные знания** технологического процесса в соответствии с регламентом и использованием технических средств для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	**Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания** технологического процесса в соответствии с регламентом и использованием технических средств для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	**Сформированные и систематические знания** технологического процесса в соответствии с регламентом и использованием технических средств для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции
II этап Уметь применять на практике технологические процессы в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-	**Фрагментарное умение** применять на практике технологические процессы в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и	**В целом успешное, но не систематическое умение** применять на практике технологические процессы в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологиче-	**В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение** применять на практике технологические процессы в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сы-	**Успешное и систематическое умение** применять на практике технологические процессы в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов,

3.1)	продукции **/Отсутствие умений**	ских процессов, свойств сырья и продукции	рья и продукции	свойств сырья и продукции
III этап Владеть навыками основных методов клеточной инженерии растений для осуществления биотехнологического процесса (ПК-3.1)	**Фрагментарное применение навыков** основных методов клеточной инженерии растений для осуществления биотехнологического процесса **/Отсутствие навыков**	**В целом успешное, но не систематическое применение навыков** основных методов клеточной инженерии растений для осуществления биотехнологического процесса	**В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков** основных методов клеточной инженерии растений для осуществления биотехнологического процесса	**Успешное и систематическое применение навыков** основных методов клеточной инженерии растений для осуществления биотехнологического процесса
I этап Знатьобщие требования, предъявляемые к культивируемым в промышленных условиях микроорганизмам. (ПК-3.4)	**Фрагментарные знания** общих требований, предъявляемые к культивируемым в промышленных условиях микроорганизмам. **/Отсутствие знаний**	**Неполные знания** общих требований, предъявляемых к культивируемым в промышленных условиях микроорганизмам.	**Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания** общих требований, предъявляемых к культивируемым в промышленных условиях микроорганизмам.	**Сформированные и систематические знания** общих требований, предъявляемых к культивируемым в промышленных условиях микроорганизмам.
II этап Уметь использовать общие принципы подбора источников сырья для биотехнологических производств (ПК-3.4)	**Фрагментарное использование** общих принципов подбора источников сырья для биотехнологических производств**/Отсутствие умений**	**В целом успешное, но не систематическое умение** использования общих принципов подбора источников сырья для биотехнологических производств	**В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение** использования общих принципов подбора источников сырья для биотехнологических производств	**Успешное и систематическое умение** использования общих принципов подбора источников сырья для биотехнологических производств
III этап Владеть навыками классификация питательных сред для культивирования микроорганизмов, используе-	**Фрагментарное применение** классификации питательных сред для культивирования микроорганизмов, используе-	**В целом успешное, но не систематическое применение навыков** классификации питательных сред для культиви-	**В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков** классификации питательных сред для культи-	**Успешное и систематическое применение навыков** классификации питательных сред для культивирования микро-

мых в биотехнологии (ПК-3.4)	мых в биотехнологии/ **Отсутствие навыков**	рования микроорганизмов, используемых в биотехнологии	вирования микроорганизмов, используемых в биотехнологии	организмов, используемых в биотехнологии

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Типовые контрольные задания:

1. Назовите ищевые волокна, их классификацию и физиологическую роль. Основные источники пищевых волокон, их сравнительная характеристика.
2. Использование натурального сырья и вторичных продуктов переработки растительного сырья как источника пищевых волокон в технологии мясопродуктов.
3. Использование препаратов пищевых волокон при производстве мясных изделий.

Задания к экзамену

ПК-3.1

Знание

методов повышения эффективности производства биотехнологической продукции, направленных на рациональное использование и сокращение расходов сырья, материалов, снижению трудоемкости производства продукции, повышению производительности труда, экономному расходованию энергоресурсов в организации, внедрению безотходных и малоотходных технологий переработки животного сырья

1.Кинетика роста микроорганизмов.

2.Общие принципы моделирования ростовых процессов.

3.Влияние субстрата и продуктов метаболизма на скорость роста.

Умение

Уметь повышать эффективности производства и конкурентоспособность продукции, направленных на рациональное использование и сокращение расходов сырья, материалов, снижению трудоемкости производства продукции, повышению производительности труда, экономному расходованию энергоресурсов в организации, внедрению безотходных и малоотходных технологий переработки животного сырья

1.Методы культивирования микроорганизмов.

2.Классификация процессов культивирования микроорганизмов.

3.Глубинное периодическое культивирование.

Навык

повысить эффективности производства и конкурентоспособность биотехнологической продукции, направленных на рациональное использование и сокращение расходов сырья, материалов, снижению трудоемкости производства продукции, повышению производительности труда, экономному расходованию энергоресурсов в организации, внедрению безотходных и малоотходных технологий переработки животного сырья

Опыт деятельности: в повышении производительности труда, экономному расходованию энергоресурсов в организации, внедрению безотходных и малоотходных технологий переработки животного сырья

1.Основные принципы культивирования бактерий.

2.Классификация питательных сред.

3.Обеззараживание питательных сред.

ПК-3.4

Знание передовых технологий для повышения эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции

1.Хранение микроорганизмов.

2.Периодические пересевы (субкультивирование).

3.Влияние замораживания и оттаивания на жизнеспособность клеток.

Умение

организовать работу по применению передовых технологий для повышения эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции.

1.Лимитирующие и ингибирующие факторы компонентов питательной среды.

2.Кинетика роста микроорганизмов.

3.Общие принципы моделирования ростовых процессов.

Навык внедрения передовых технологий для повышения эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции

1. *Опыт деятельности:* в производстве продуктов биотехнологической продукции
2. Общие сведения о микроорганизмах, их строении и форме.
3. Влияние факторов внешней среды на жизнедеятельность микроорганизмов.
4. Питание микроорганизмов.

Вопросы к экзамену

1. Микроорганизмы, используемые в микробиологической промышленности.
2. Общие сведения о микроорганизмах, их строении и форме.
3. Влияние факторов внешней среды на жизнедеятельность микроорганизмов.
4. Питание микроорганизмов.
5. Сырье и питательные среды.
6. Источники углерода и минерального питания, побочные продукты производства.
7. Потребность микроорганизмов в кислороде и воде.
8. Характеристика комплексных обогатителей питательных сред.
9. Составление рецептур питательных сред.
10. Изучение компонентов питательной среды на ростовые процессы микроорганизмов.
11. Лимитирующие и ингибирующие факторы компонентов питательной среды.
12. Кинетика роста микроорганизмов.
13. Общие принципы моделирования ростовых процессов. Влияние субстрата и продуктов метаболизма на скорость роста.

14. Сложные модели роста.
15. Кинетика накопления продуктов и гибель микроорганизмов.
16. Влияние физико-химических факторов среды на метаболические процессы.
17. Основные принципы культивирования бактерий.
18. Классификация питательных сред.
19. Обеззараживание питательных сред.
20. Методы стерилизации.
21. Методы культивирования микроорганизмов.
22. Классификация процессов культивирования микроорганизмов.
23. Глубинное периодическое культивирование.
24. Основные закономерности непрерывной ферментации в аппаратах полного смешения (хемостат, турбидостат) и полного вытеснения (тубулярный реактор).
25. Особенности культивирования отъемнодоливным способом.
26. Хранение микроорганизмов.
27. Периодические пересевы (субкультивирование).
28. Влияние замораживания и оттаивания на жизнеспособность клеток.
29. Лиофилизация.
30. Защитные среды.
31. Влияние хранения на свойства микроорганизмов.
32. Технические средства для реализации процессов ферментации.
33. Типы ферментаторов.
34. Основные требования к ферментаторам.
35. Система контроля и управления.
36. Методы количественного учета микроорганизмов (прямой подсчет, методы высева на плотные и жидкие питательные среды).

Задания для подготовки к зачету

ПК-3.1

Знать методов повышения эффективности производства биотехнологической продукции, направленных на рациональное использование и сокращение расходов сырья, материалов, снижению трудоемкости производства продукции, повышению производительности труда, экономному расходованию энергоресурсов в организации, внедрению безотходных и малоотходных технологий переработки животного сырья

1.Микроорганизмы, используемые в микробиологической промышленности.

2.Общие сведения о микроорганизмах, их строении и форме. Влияние факторов внешней среды на жизнедеятельность микроорганизмов.

Уметь повышать эффективности производства и конкурентоспособность продукции, направленных на рациональное использование и сокращение расходов сырья, материалов, снижению трудоемкости производства продукции, повышению производительности труда,

экономному расходованию энергоресурсов в организации, внедрению безотходных и малоотходных технологий переработки животного сырья

1. Питание микроорганизмов. Сырье и питательные среды.
2. Источники углерода и минерального питания, побочные продукты производства.

Навык. повысить эффективности производства и конкурентоспособность биотехнологической продукции, направленных на рациональное использование и сокращение расходов сырья, материалов, снижению трудоемкости производства продукции, повышению производительности труда, экономному расходованию энергоресурсов в организации, внедрению безотходных и малоотходных технологий переработки животного сырья

Опыт деятельности: в повышении производительности труда, экономному расходованию энергоресурсов в организации, внедрению безотходных и малоотходных технологий переработки животного сырья

1.Потребность микроорганизмов в кислороде и воде. Характеристика комплексных обогатителей питательных сред.
2.Составление рецептур питательных сред. Изучение компонентов питательной среды на ростовые процессы микроорганизмов.

ПК-3.4
передовых технологий для повышения эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции
1.Лимитирующие и ингибирующие факторы компонентов питательной среды.
Кинетика роста микроорганизмов.
2.Общие принципы моделирования ростовых процессов. Влияние субстрата и продуктов метаболизма на скорость роста.

Уметь организовать работу по применению передовых технологий для повышения эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции

1.Основные принципы культивирования бактерий. Классификация питательных сред. Обеззараживание питательных сред. Методы стерилизации.
2.Методы культивирования микроорганизмов. Классификация процессов культивирования микроорганизмов.

Навык. внедрения передовых технологий для повышения эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции

Опыт деятельности: в производстве продуктов биотехнологической продукции

1..Сложные модели роста. Кинетика накопления продуктов и гибель микроорганизмов. Влияние физико-химических факторов среды на метаболические процессы.
2.Глубинное периодическое культивирование.
3.Основные закономерности непрерывной ферментации в аппаратах полного смешения (хемостат, турбидостат) и полного вытеснения (тубулярный реактор).
4.Особенности культивирования отъемно-доливным способом.

Оценочные средства закрытого и открытого типа для целей текущего контроля и промежуточной аттестации

ПК-3 Способен разрабатывать системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

ПК-3.1 Способен подготавливать предложения по повышению эффективности производства и конкурентоспособности биотехнологической продукции, направленных на рациональное использование и сокращение расходов сырья, материалов, снижению трудоемкости производства продукции, повышению производительности труда, экономному расходованию энергоресурсов в организации, внедрению безотходных и малоотходных технологий переработки сырья

Задания закрытого типа:

1. Что такое питательные среды?

a) Выращивание сельскохозяйственных культур

b) Состав продуктовой пирамиды

c) Среда, в которой развиваются микроорганизмы

- Правильный ответ: c

2. Чем определяется выбор питательной среды?

a) Наличием определенных минералов и элементов;

b) Составом воздуха;

c) Уровнем загрязнения воды

Правильный ответ: a

3. Для чего используются питательные среды?

a) Для выращивания растений и животных;

b) Для выявления и изучения микроорганизмов;

c) Для очистки воды

- Правильный ответ: b

4. В каких областях применяются питательные среды?

a) Медицина, пищевая промышленность;

b) Спорт, автомобильная промышленность;

c) Жилищное строительство

- Правильный ответ: a

5. Какие типы питательных сред бывают?

a) Жидкие и твердые;

b) Органические и неорганические;

c) Кислотные и щелочные

- Правильный ответ: a

Задания открытого типа:

1. Какой вид регенерации питательных сред используется для культивирования микроорганизмов в промышленности?

Ответ: Частичная регенерация.

2. В каком случае может использоваться неполная регенерация питательной среды?

Ответ: При культивировании особо чувствительных микроорганизмов.

3. Какое вещество добавляют в питательную среду для улучшения роста пробиотиков?

Ответ: Пребиотики.

4. Какие микроорганизмы могут использоваться для биоремедиации загрязненных почв и вод?

Ответ: Бактерии, грибы и активированный ил.

5. Какой эффект может достигаться при использовании ферментов при культивировании микроорганизмов?

Ответ: Увеличение скорости роста и общего выхода продукта.

6. Какие факторы способствуют воздействию автоклава на питательную среду?

Ответ: Высокая температура и давление.

7. Какое применение имеют культуры микроорганизмов в пищевой промышленности?

Ответ: Используются в производстве йогурта, творога и других молочных продуктов.

8. Какую роль играет азот при культивировании микроорганизмов?

Ответ: Роль источника азота для синтеза белков.

9. Какие микроорганизмы используются для производства пенициллина?

Ответ: Представители рода Penicillium.

10. Какие минеральные соли необходимы для культивирования микроорганизмов?

Ответ: Фосфаты, нитраты, сульфаты.

11. Какие антибиотики используются для предотвращения контаминации питательных сред?

Ответ: Пенициллин и стрептомицин.

12. Какое применение имеют растительные культуры в качестве питательной среды для микроорганизмов?

Ответ: Используются для культивирования грибов.

13. Какие микроорганизмы применяются для производства биогаза?

Ответ: Метаногенные бактерии.

14. Какие методы можно использовать для очистки отходов от культивирования микроорганизмов?

Ответ: Аэрация, гидропоника, фиторемедиация.

15. Какой эффект достигается при использовании субстратов непосредственно на месте загрязнения?

Ответ: Местная биоремедиация.

ПК-3.4 Способен организовывать работы по применению передовых технологий для повышения эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции

Задания закрытого типа:

1. Что такое регенерация питательных сред?

a) Восстановление органических компонентов среды;

b) Создание новой питательной среды;

c) Очистка среды от шлаков и отходов

- Правильный ответ: a

2. Какие методы применяются для регенерации питательных сред?

a) Дезинфекция и фильтрация;

b) Выветривание и обеззараживание;

c) Перетапливание и обжиг

- Правильный ответ: a

3. Что такое реактивность питательных сред?

a) Способность среды взаимодействовать с разными элементами и соединениями;

b) Скорость развития микроорганизмов в среде;

c) Количественное содержание минералов в среде

- Правильный ответ: a

4. Каким образом питательные среды влияют на рост и развитие микроорганизмов?

a) Являются источником питания;

b) Оказывают сдерживающее действие;

c) Не оказывают влияния на микроорганизмы

- Правильный ответ: a

5. Какие проблемы могут возникнуть при неправильном использовании питательных сред?

a) Нарушение экологического баланса;

b) Повышенное содержание токсинов в продуктах питания;

c) Размножение и распространение патогенных микроорганизмов

- Правильный ответ: c

Задания открытого типа:

1. Какие виды питательных сред используются в биотехнологии?

Ответ: Жидкие, твердые и полугелевые

2. Что такое регенерация питательных сред?

Ответ: Это процедура обновления и поддержания оптимальной питательной среды для роста микроорганизмов.

3. Какие методы регенерации питательных сред используются в биотехнологии?

Ответ: Добавление новых компонентов, повторное использование отработанных сред, а также замена отдельных компонентов.

4. Что такое аспарагин и какой он имеет эффект на рост микроорганизмов?

Ответ: Аспарагин – это аминокислота, способствующая росту микроорганизмов и образованию метаболитов.

5. Какие витамины чаще всего добавляются в питательные среды для микроорганизмов?

Ответ: Витамины группы B, C и E.

6. Какова роль буферных систем в питательных средах?

Ответ: Буферные системы устанавливают и поддерживают оптимальный pH-уровень питательной среды.

7. Как называется добавка к питательной среде, которая уменьшает или устроняет рост нежелательных микроорганизмов?

Ответ: Антибиотики.

8. Какие виды питательных сред обычно используются для размножения пробиотиков?

Ответ: Жидкие и полугелевые питательные среды.

9. Какой компонент питательной среды является наиболее важным для роста микроорганизмов?

Ответ: Углеводы.

10. Что такое суспензия микроорганизмов?

Ответ: Суспензия – это равномерно распределенная в жидкости популяция микроорганизмов.

11. Что такое кислотоустойчивость микроорганизмов и как она может быть использована в биотехнологии?

Ответ: Кислотоустойчивые микроорганизмы способны выживать и расти в кислых средах, что может быть использовано для производства кисломолочных продуктов.

12. Каким образом углеводы влияют на рост микроорганизмов?

Ответ: Углеводы являются источником энергии и элементарных биохимических компонентов для роста микроорганизмов.

13. Каким образом можно изменить растворимость питательных сред?

Ответ: Растворимость питательных сред может быть изменена путем изменения концентрации компонентов среды или использования дополнительных растворителей.

14. Какова роль минеральных солей в питательных средах для микроорганизмов?

Ответ: Минеральные соли необходимы для поддержания выполняющихся жизненных функций микроорганизмов.

15. Какие среды используются для культивирования крупного промышленного бактериального клона?

Ответ: Жидкие и твердые питательные среды с добавками, обеспечивающими быстрый рост.

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыка и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений, навыков и (или) опыта деятельности, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а так же для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К текущему контролю относятся проверка знаний, умений, навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, решение задач, деловая игра, круглый стол, тестирование (письменное или компьютерное), ответы (письменные или устные) на теоретические вопросы, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, выполнение контрольных работ;
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций, рабочих тетрадей и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самостоятельной работы, по имеющимся задолженностям.

На первых занятиях преподаватель выдает студентам график контрольных мероприятий текущего контроля.

ГРАФИК контрольных мероприятий текущего контроля по дисциплине

№ и наименование темы контрольного мероприятия	Формируемая компетенция	Этап формирования компетенции	Форма контрольного мероприятия (тест, контрольная работа, устный опрос, коллоквиум, деловая игра и т.п.)	Срок проведения контрольного мероприятия
Раздел 1 «Микроорганизмы, используемые в микробиологической промышленности»	ПК-3; ПК-3.1/3.4.	**Этап I Этап II Этап III**	Тестирование представление и защита доклада	Сентябрь /
Раздел 2 «Сырье и питательные среды»	ПК-1; ПК-2.	**Этап I Этап II Этап III**	защита доклада	Октябрь
Раздел 3 «Изучение компонентов питательной среды на ростовые процессы микроорганизмов»	ПК-3; ПК-3.1/3.4.	**Этап I Этап II Этап III**	защита доклада	Ноябрь
Раздел 4 «Кинетика роста микроорганизмов»	ПК-3; ПК-3.1/3.4.	**Этап I Этап II Этап III**	защита доклада	декабрь
Раздел 5 «Основные принципы культивирования бактерий»	ПК-3; ПК-3.1/3.4.	**Этап I Этап II Этап III**	защита доклада	Февраль
Раздел 6 «Методы культивирования микроорганизмов»	ПК-3; ПК-3.1/3.4.	**Этап I Этап II Этап III**	защита доклада	март
Раздел 7 «Хранение микроорганизмов»	ПК-3; ПК-3.1/3.4..	**Этап I Этап II Этап III**	защита доклада	апрель
Раздел 8 «Технические средства для реализации процессов ферментации»	ПК-3; ПК-3.1/3.4.	**Этап I Этап II Этап III**	защита доклада	май
Тема 9 «Методы количественного учета микроорганизмов»	ПК-3; ПК-3.1/3.4.	**Этап I Этап II Этап III**	защита доклада	июнь

Устный опрос – наиболее распространенный метод контроля знаний студентов, предусматривающий уровень овладения компетенциями, в т. ч. полноту знаний теоретического контролируемого материала.

При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.

Устный опрос по дисциплине проводится на основании самостоятельной работы студента по каждому разделу. Вопросы представлены в планах лекций по дисциплине.

Различают фронтальный, индивидуальный и комбинированный опрос. *Фронтальный* опрос проводится в форме беседы преподавателя с группой. Он органически сочетается с повторением пройденного, являясь средством для закрепления знаний и умений. Его достоинство в том, что в активную умственную работу можно вовлечь всех студентов группы. Для этого вопросы должны допускать краткую форму ответа, быть лаконичными, логически увязанными друг с другом, даны в такой последовательности, чтобы ответы студентов в совокупности могли раскрыть содержание раздела, темы. С помощью фронтального опроса преподаватель имеет возможность проверить выполнение студентами домашнего задания, выяснить готовность группы к изучению нового материала, определить сформированность ос-

новных понятий, усвоение нового учебного материала, который только что был разобран на занятии. Целесообразно использовать фронтальный опрос также перед проведением практических работ, так как он позволяет проверить подготовленность студентов к их выполнению.

Вопросы должны иметь преимущественно поисковый характер, чтобы побуждать студентов к самостоятельной мыслительной деятельности.

Индивидуальный опрос предполагает объяснение, связные ответы студентов на вопрос, относящийся к изучаемому учебному материалу, поэтому он служит важным средством развития речи, памяти, мышления студентов. Чтобы сделать такую проверку более глубокой, необходимо ставить перед студентами вопросы, требующие развернутого ответа.

Вопросы для индивидуального опроса должны быть четкими, ясными, конкретными, емкими, иметь прикладной характер, охватывать основной, ранее пройденный материал программы. Их содержание должно стимулировать студентов логически мыслить, сравнивать, анализировать сущность явлений, доказывать, подбирать убедительные примеры, устанавливать причинно-следственные связи, делать обоснованные выводы и этим способствовать объективному выявлению знаний студентов. Вопросы обычно задают всей группе и после небольшой паузы, необходимой для того, чтобы все студенты поняли его и приготовились к ответу, вызывают для ответа конкретного студента.

Для того чтобы вызвать при проверке познавательную активность студентов всей группы, целесообразно сочетать индивидуальный и фронтальный опрос.

Длительность устного опроса зависит от учебного предмета, вида занятий, индивидуальных особенностей студентов.

В процессе устного опроса преподавателю необходимо побуждать студентов использовать при ответе схемы, графики, диаграммы.

Заключительная часть устного опроса – подробный анализ ответов студентов. Преподаватель отмечает положительные стороны, указывает на недостатки ответов, делает вывод о том, как изучен учебный материал. При оценке ответа учитывает его правильность и полноту, сознательность, логичность изложения материала, культуру речи, умение увязывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

Критерии и шкалы оценивания устного опроса

Критерии оценки при текущем контроле	Оценка
Студент отсутствовал на занятии или не принимал участия. Неверные и ошибочные ответы по вопросам, разбираемым на семинаре	«неудовлетворительно»
Студент принимает участие в обсуждении некоторых проблем, даёт расплывчатые ответы на вопросы. Описывая тему, путается и теряет суть вопроса. Верность суждений, полнота и правильность ответов – 40-59 %	«удовлетворительно»
Студент принимает участие в обсуждении некоторых проблем, даёт ответы на некоторые вопросы, то есть не проявляет достаточно высокой активности. Верность суждений студента, полнота и правильность ответов 60-79%	«хорошо»
Студент демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; дает логичные, аргументированные ответы на поставленные опросы. Высокая активность студента при ответах на вопросы преподавателя, активное участие в проводимых дискуссиях. Правильность ответов и полнота их раскрытия должны составлять более 80%	«отлично»

Тестирование. Основное достоинство ***тестовой формы контроля*** – простота и скорость, с которой осуществляется первая оценка уровня обученности по конкретной теме, позволяющая, к тому же, реально оценить готовность к итоговому контролю в иных формах и, в случае необходимости, откорректировать те или иные элементы темы. Тест формирует полноту знаний теоретического контролируемого материала.

Критерии и шкалы оценивания тестов

Критерии оценки при текущем контроле
процент правильных ответов менее 40 (по 5 бальной системе контроля – оценка «неудовлетворительно»);
процент правильных ответов 40 – 59 (по 5 бальной системе контроля – оценка «удовлетворительно»)
процент правильных ответов 60 – 79 (по 5 бальной системе контроля – оценка «хорошо»)
процент правильных ответов 80-100 (по 5 бальной системе контроля – оценка отлично»)

Критерии и шкалы оценивания рефератов (докладов)

Оценка	Профессиональные компетенции	Отчетность
5	Работа выполнена на высоком профессиональном уровне. Полностью соответствует поставленным в задании целям и задачам. Представленный материал в основном верен, допускаются мелкие неточности. Студент свободно отвечает на вопросы, связанные с докладом. Выражена способность к профессиональной адаптации, интерпретации знаний из междисциплинарных областей	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен в срок. Полностью оформлен в соответствии с требованиями.
4	Работа выполнена на достаточно высоком профессиональном уровне, допущены несколько существенных ошибок, не влияющих на результат. Студент отвечает на вопросы, связанные с докладом, но недостаточно полно.	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен в срок, но с некоторыми недоработками.
3	Уровень недостаточно высок. Допущены существенные ошибки, не существенно влияющие на конечное восприятие материала. Студент может ответить лишь на некоторые из заданных вопросов, связанных с докладом.	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен со значительным опозданием (более недели). Имеются отдельные недочеты в оформлении.
2 и ниже	Работа выполнена на низком уровне. Допущены грубые ошибки. Ответы на связанные с докладом вопросы обнаруживают непонимание предмета и отсутствие ориентации в материале доклада.	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен со значительным опозданием (более недели). Имеются существенные недочеты в оформлении.

Критерии и шкалы оценивания презентации

Дескрипторы	Минимальный ответ 2	Изложенный, раскрытый ответ 3	Законченный, полный ответ 4	Образцовый ответ 5
Раскрытие	Проблема не	Проблема рас-	Проблема рас-	Проблема раскрыта

проблемы	раскрыта. Отсутствуют выводы.	крыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	крыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы информационные технологии (PowerPoint). Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы информационные технологии (PowerPoint) частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы информационные технологии (PowerPoint). Не более2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы информационные технологии (PowerPoint). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с привидением примеров и/или

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (по каждому разделу дисциплины).

2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекс мер по устранению недостатков.

3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание. Так по каждому разделу дисциплины идет накопление знаний, на проверку которых направлены такие оценочные средства как устный опрос и подготовка докладов. Далее проводится задачное обучение, позволяющее оценить не только знания, но умения, навык и опыт применения студентов по их применению. На заключительном этапе проводится тестирование, устный опрос или письменная контрольная работа по разделу.

Промежуточная аттестация осуществляется, в конце каждого семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в виде проведения экзаменационной процедуры (экзамена), выставления зачета, защиты курсовой работы.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся. Промежуточная аттестация в

форме зачета проводится в форме компьютерного тестирования или устного опроса, в форме экзамена - в устной форме.

Аттестационные испытания в форме зачета проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические занятия. Аттестационные испытания в форме устного экзамена проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, могут допускаться на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке. При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.

Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

Оценка результатов компьютерного тестирования и устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.

Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме зачета

Действие	Сроки заочная форма	Методика	Ответственный
Выдача вопросов к зачету	1 занятие	На лекциях, по интернет	Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия
Консультации	в сессию	На групповой консультации	Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия
Зачет	в сессию	компьютерное тестирование	Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия
Формирование оценки («зачтено»/ «не зачтено»)	На зачете	В соответствии с критериями	Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература	**Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС**
Бурова, Т. Е. Введение в профессиональную деятельность. Пищевая биотехнология : учебное пособие / Т. Е. Бурова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-3169-4. — Текст : электронный //	https://e.lanbook.com/book/213080

Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/213080 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
Гайнуллина, М. К. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции : учебное пособие / М. К. Гайнуллина, А. Н. Волостнова, О. А. Якимов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2019. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/129425 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/129425
Дополнительная литература	**Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС**
Высокогорский, В. Е. Молекулярно-биологические основы биотехнологии : учебное пособие / В. Е. Высокогорский, О. Н. Лазарева, Т. Д. Воронова. — Омск : Омский ГАУ, 2017. — 122 с. — ISBN 978-5-89764-650-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/102877 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/102877

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых о неаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Методические рекомендации к практическим занятиям с практикоориентированными заданиями.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные опросы. В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента и оценивается по критериям, представленным в пунктах 6.4 РПД.

Методические рекомендации по подготовке доклада.

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с практикой. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный материал по выбранной теме. Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления(регламент– 7-10 мин.).

Выполнение индивидуальных типовых задач.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на практических занятиях, к контрольным работам, тестированию. Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены также аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим обучающимся.

В процессе работы с учебной и научной литературой обучающийся может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы, которые).

8. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Перечень лицензионного программного обеспечения

MS Windows 7 OEM SNGL OLP NL Legalization GetGenuine wCOA;
Windows 8
Windows 8.1
Windows 10
OpenOffice Свободно распространяемое ПО,;
Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение;
Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.;
Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение;
Yandex Browser Свободно распространяемое ПО;
Dr.Web;
7-zip Свободно распространяемое ПО,;
Yandex Browser Свободно распространяемое ПО;
Система контент –фильтрации SkyDNS
Лаборатория ММИС «Планы»

Перечень информационных справочных систем

Наименование ресурса	Режим доступа
Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области.	http://www.don-agro.ru
Официальный портал правительства Ростовской области.	http://www.donland.ru
Сетевое издание «Центр раскрытия корпоративной информации».	http://www.e-disclosure.ru
Департамент инвестиций и предпринимательства Ростовской области	dpr.donland.ru

Наименование ресурса	Режим доступа
Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики	http://www.gks.ru
Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации	http://www.mcx.ru
Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области	http://www.don-agro.ru
Сайт независимого аналитического агентства Инвесткафе	http://investcafe.ru
Сайт «Инвестиционная палата»	http://www.investpalata.ru
Сайт «Клуб инвесторов»	http://www.investclub.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания.

Оснащенность и адрес помещений

Наименование помещений	Адрес (местоположение) помещений
Аудитория № 22э Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, доска аудиторная). Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - (проектор, ноутбук (переносные), экран, телевизор Toshiba); учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин - шкаф с муляжами непродовольственных товаров. MS Windows 7 OEM SNGL OLP NL Legalization GetGenuine wCOA Счет №1834 от 16.03.2010 ООО «Южная Софтверная компания»; Office Standard 2016 Лицензия № 66160039 от 11.12.2015 OPEN 96166559ZZE1712 Microsoft Volume Licensing Service Center; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; МТС Линк тариф Free Свободно распространяемое ПО, Яндекс Телемост Свободно распространяемое ПО ; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Dr.Web Договор № РГА02040026 от «05» Февраля 2026 г. между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Лаборатория ММИС «Планы» Договор №3830-254 от 14 апреля 2025 г. между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»	346493, Ростовская область, Октябрьский район, пос. Персиановский, ул. Мичурина, дом № 13а
Аудитория № 9э Помещение для хранения и профилактического обслуживания	346493, Ростов-

Наименование помещений	Адрес (местоположение) помещений
учебного оборудования, укомплектованное специализированной мебелью для хранения оборудования (столы). Рабочее место преподавателя, столы, стулья, доска меловая. Технические средства обучения: вытяжной шкаф – 1, термостат – 1,фотоколориметр КФК2 – 1, гомогенизатор -1, магнитная мешалка -1, весы -1, лабораторная посуда, набор реактивов, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин.	ская область, Октябрьский район, пос. Персиановский, ул. Мичурина, дом № 13а
Аудитория № 25э Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованное специализированной мебелью для хранения оборудования (стеллаж для документов, шкаф). Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования: ноутбук (переносной) - 3, проектор (переносной) – 1, копировальный аппарат – 1, кассовый аппарат -1, весы – 1, Комплекты лицензионного ежегодно обновляемого программного обеспечения: MS Windows 7 OEM SNGL OLP NL Legalization GetGenuine wCOA Счет №1834 от 16.03.2010 ООО «Южная Софтверная компания»; Office Standard 2016 Лицензия № 66160039 от 11.12.2015 OPEN 96166559ZZE1712 Microsoft Volume Licensing Service Center;Google Chrome Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Unreal Commander Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; МТС Линк тариф Free Свободно распространяемое ПО, Яндекс Телемост Свободно распространяемое ПО ; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Dr.Web Договор № РГА02040026 от «05» Февраля 2026 г. между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Лаборатория ММИС «Планы» Договор №3830-254 от 14 апреля 2025 г. между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»	346493, Ростовская область, Октябрьский район, пос. Персиановский, ул. Мичурина, дом № 13а
Кабинет № 45 Помещение для самостоятельной работы (электронный читальный зал), укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации. Windows 8.1 Лицензия №65429551 от 30.06.2015 OPEN 95436094ZZE1706 от Microsoft Volume Licensing Service Center; Office Standard 2013 Лицензия № 65429549 от 30.06.2015 OPEN 95436094ZZE1706 Microsoft Volume Licensing Service Center; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; МТС Линк тариф Free Свободно распространяемое ПО, Яндекс Телемост Свободно распространяемое ПО ; Yandex Browser Свободно распространяемое ПОYandex Browser Свободно распространяемое ПО; Лаборатория ММИС «АС «Нагрузка» Договор 8630 от 04.10.2021 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Лаборатория ММИС Деканат Договор №3830-254 от 14 апреля 2024 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Лаборатория ММИС»Планы» Договор №3830-254 от 14 апреля 2025 г. г между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Система контент –фильтрации SkyDNS (SkyDNS агент) Договор № 2789-24 от 16 мая 2024 г. г. ООО «СкайДНС»; Dr.Web Договор № РГА02040026 от «05» Февраля 2026 г. между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License	346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул.Кривошлыкова, дом № 27