

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Чернышов Евгений Олегович

Должность: Вице-ректора

Дата подписания: 14.08.2025 11:49:54

Уникальный программный ключ:

e068472ab7c50af6ed5238041c036fb477835257

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР и ЦТ

Ширяев С.Г.

«25» марта 2025 г.

М.П.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Виды, использование и регенерация питательных сред

Направление подготовки

19.03.01 Биотехнология

Направленность программы

Пищевая биотехнология

Форма обучения

заочная

#### Программа разработана:

Руденко Р.А.

ФИО

(подпись)

доцент

(должность)

канд. с.-х. наук

(степень)

—  
(звание)

#### Рекомендовано:

Заседанием кафедры пищевых технологий

протокол заседания от 17.03.2025 № 7 Зав. кафедрой

Широкова Н.В.

(подпись)

п. Персиановский, 2025 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):

- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК- 1);

- способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами (ПК- 2).

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 представлены в таблице.

<b>Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенций)</b>	<b>Компетенция</b>
<b><i>Знание</i></b>	
Знать технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	ПК - 1
<b><i>Умение</i></b>	
Уметь осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	ПК - 1
<b><i>Навык</i></b>	
Владеть приемами осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	ПК – 1
<b><i>Опыт деятельности</i></b>	
Обладать опытом осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	ПК - 1
<b><i>Знание</i></b>	
Знать реализацию и управление биотехнологическими процессами	ПК – 2
<b><i>Умение</i></b>	
Уметь реализовать и управлять биотехнологическими процессами	ПК – 2
<b><i>Навык</i></b>	
Владеть способностью реализовать и управлять биотехнологическими процессами	ПК – 2
<b><i>Опыт деятельности</i></b>	
Обладать способностью реализовать и управлять биотехнологическими процессами	ПК – 2

**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 (экс./зачет с оценк./зачет)
		Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Контактная работа на промежуточную аттестацию, час.		
<b>заочная форма обучения 2021 год набора</b>						
4,8	6/216	10	18	0.2	187.8	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):

<b>Структура дисциплины</b>			
<b>Раздел 1</b> «Микроорганизмы, используемые в микробиологической промышленности»	<b>Раздел 2</b> «Сырье и питательные среды»	<b>Раздел 3</b> «Изучение компонентов питательной среды на ростовые процессы микроорганизмов»	<b>Раздел 4</b> «Кинетика роста микроорганизмов»
<b>Раздел 5</b> «Основные принципы культивирования бактерий»	<b>Раздел 6</b> «Методы культивирования микроорганизмов»	<b>Раздел 7</b> «Хранение микроорганизмов»	<b>Раздел 8</b> «Технические средства для реализации процессов ферментации»
<b>Тема 9</b> «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
			заочно
			2021
1.	<b>Раздел 1</b> «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

2.	<b>Раздел 2</b> «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
3.	<b>Раздел 3</b> «Изучение компонентов питательной среды на ростовые процессы микроорганизмов»	Составление рецептов питательных сред. Изучение компонентов питательной среды на ростовые процессы микроорганизмов. Лимитирующие и ингибирующие факторы компонентов питательной среды.	0,5
4.	<b>Раздел 4</b> «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
5.	<b>Раздел 5</b> «Основные принципы культивирования бактерий»	Основные принципы культивирования бактерий. Классификация питательных сред. Обеззараживание питательных сред. Методы стерилизации.	0,5
6.	<b>Раздел 6</b> «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
7.	<b>Раздел 7</b> «Хранение микроорганизмов»	Хранение микроорганизмов. Периодические пересевы (субкультивирование). Влияние замораживания и оттаивания на жизнеспособность клеток. Лиофилизация. Защитные среды. Влияние хранения на свойства микроорганизмов.	0,5
8.	<b>Раздел 8</b> «Технические средства для реализации процессов ферментации»	Технические средства для реализации процессов ферментации. Типы ферментаторов. Основные требования к ферментаторам. Система контроля и управления.	0,5
9.	<b>Тема 9</b> «Методы количественного учета микроорганизмов»	Методы количественного учета микроорганизмов (прямой подсчет, методы высева на плотные и жидкие питательные среды).	6
<b>ИТОГО</b>			<b>10</b>

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.	текущего контроля	Кол-во часов/форма обучения
				заочно
				2021

1.	<b>Раздел 1</b> «Микроорганизмы, используемые в микробиологической промышленности»	Правила работы с культурами микроорганизмов. Приготовление и стерилизация питательных сред для культивирования. <i>Элементы практической подготовки:</i> Методы посева и пересева микроорганизмов.	Опрос	2
2.	<b>Раздел 2</b> «Сырье и питательные среды»	Изучение влияния физико-химических факторов на ростовые процессы микроорганизмов. Определение количества АСБ дрожжей методом высушивания до постоянной массы. <i>Элементы практической подготовки:</i> Определения количества АСБ дрожжей турбидиметрическим методом.	Опрос	1
3.	<b>Раздел 3</b> «Изучение компонентов питательной среды на ростовые процессы микроорганизмов»	Ингибирующие и лимитирующие факторы роста микроорганизмов.	Опрос	1
4.	<b>Раздел 4</b> «Кинетика роста микроорганизмов»	Изучение механизмов регуляции активности дрожжевой инвертазы. <i>Элементы практической подготовки:</i> Направленный биосинтез антибиотиков.	Опрос	1
5.	<b>Раздел 5</b> «Основные принципы культивирования бактерий»	Изучение влияния компонентов питательной среды на ростовые процессы культуры гриба <i>As.niger</i> .	Опрос	1
6	<b>Раздел 6</b> «Методы культивирования микроорганизмов»	Роль основных компонентов питательной среды для культивирования микроорганизмов. <i>Элементы практической подготовки:</i> Составление и оптимизация рецептур питательных сред.	Опрос	2
7	<b>Раздел 7</b> «Хранение микроорганизмов»	Фосфор – необходимый компонент питательной среды, значение полифосфатов дрожжевых клеток. <i>Элементы практической подготовки:</i> Изучение методов определения фосфора в культуральной жидкости.	Опрос	1

8	<b>Раздел 8</b> «Технические средства для реализации процессов ферментации»	Азот – необходимый компонент питательной среды. <i>Элементы практической подготовки:</i> Изучение методов определения азота в культуральной жидкости.	Опрос	1
9	<b>Тема 9</b> «Методы количественного учета микроорганизмов»	Изучение методов выделения конечного продукта из культуральной жидкости и из микробной массы		8
<b>ИТОГО</b>				<b>18</b>

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
			заочно
			2021
1.	<b>Раздел 1</b> «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 геном уровнях).	20
2.	<b>Раздел 2</b> «Сырье и питательные среды»	Составление и оптимизация рецептур питательных сред. Критерии оптимизации для установления оптимальных концентраций питательных сред (стехиометрический и балансовый методы).	20
3.	<b>Раздел 3</b> «Изучение компонентов питательной среды на ростовые процессы микроорганизмов»	Виды питательных сред для микроорганизмов (универсальные, специальные, избирательные, дифференциально-диагностические). Применение, хранение и методы обеззараживания.	20
4.	<b>Раздел 4</b> «Кинетика роста микроорганизмов»	Экспоненциальная модель роста, ее математическое выражение. Модели Моно, Тиссера, Мозера, их математическое выражение, графические интерпретации.	20
5.	<b>Раздел 5</b> «Основные принципы культивирования бактерий»	Аэрация при культивировании микроорганизмов. Влияние концентрации растворенного в воде кислорода на работу микроорганизмов.	20
6.	<b>Раздел 6</b> «Методы культивирования микроорганизмов»	Периодическое и непрерывное культивирование. Показатели роста культуры. Элективные методы культивирования.	20
7.	<b>Раздел 7</b> «Хранение микроорганизмов»	Контроль производства продуктов микробиологического синтеза. Кормовые препараты витаминов и премиксы.	20

8.	<b>Раздел 8</b> «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.	20
9.	<b>Тема 9</b> «Методы количественного учета микроорганизмов»	Изучение методов выделения конечного продукта из культуральной жидкости и из микробной массы	27,8
<b>Контактные часы на промежуточную аттестацию</b>			0.2
<b>ИТОГО</b>			188

#### **4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине обеспечивается:

<b>№ раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы</b>	<b>Наименование учебно-методических материалов</b>	<b>Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС</b>
<b>Раздел 1</b> «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: <a href="https://e.lanbook.com/book/213080">https://e.lanbook.com/book/213080</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/213080">https://e.lanbook.com/book/213080</a>
<b>Раздел 2</b> «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: <a href="https://e.lanbook.com/book/213080">https://e.lanbook.com/book/213080</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/213080">https://e.lanbook.com/book/213080</a>
<b>Раздел 3</b> «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: <a href="https://e.lanbook.com/book/129425">https://e.lanbook.com/book/129425</a>	<a href="https://e.lanbook.com/book/129425">https://e.lanbook.com/book/129425</a>
<b>Раздел 4</b> «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: <a href="https://e.lanbook.com/book/102877">https://e.lanbook.com/book/102877</a>	<a href="https://e.lanbook.com/book/102877">https://e.lanbook.com/book/102877</a>
	Высокогорский, В.Е. Молекулярно-	

№ раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы	Наименование учебно-методических материалов	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
<b>Раздел 5</b> «Основные принципы культивирования бактерий»	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: <a href="https://e.lanbook.com/book/102877">https://e.lanbook.com/book/102877</a>	<a href="https://e.lanbook.com/book/102877">https://e.lanbook.com/book/102877</a>
<b>Раздел 6</b> «Методы культивирования 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/102877">https://e.lanbook.com/book/102877</a>	<a href="https://e.lanbook.com/book/102877">https://e.lanbook.com/book/102877</a>
<b>Раздел 7</b> «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: <a href="https://e.lanbook.com/book/102877">https://e.lanbook.com/book/102877</a>	<a href="https://e.lanbook.com/book/102877">https://e.lanbook.com/book/102877</a>
<b>Раздел 8</b> «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: <a href="https://e.lanbook.com/book/102877">https://e.lanbook.com/book/102877</a>	<a href="https://e.lanbook.com/book/102877">https://e.lanbook.com/book/102877</a>
<b>Тема 9</b> «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: <a href="https://e.lanbook.com/book/102877">https://e.lanbook.com/book/102877</a>	<a href="https://e.lanbook.com/book/102877">https://e.lanbook.com/book/102877</a>

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

Номер/ индекс компе- тенции	Содержание компетенции (или ее ча- сти)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		I этап Знать	II этап Уметь	III этап Навык и (или) опыт деятельности
ПК-1	способно- стью осу- ществлять технологи- ческий процесс в соответ- ствии с ре- гламентом и использо- вать техни- ческие средства для измере- ния основ- ных пара- метров био- технологи- ческих процессов, свойств сы- рья и про- дукции (ПК-1)	Знать мероприя- тия по совершен- ствованию техно- логических про- цессов производ- ства продукции питания различно- го назначения	Уметь разрабатывать ме- роприятия по совершен- ствованию техно- логических процессов производства продукции питания различного назна- чения	Владеть приемами разрабатывать меро- приятия по совершен- ствованию техноло- гических процессов производства продук- ции питания различ- ного назначения
ПК-2	способно- стью к реа- лизации и управлению биотехно- логически- ми процес- сами (ПК-2)	Знать входной контроль качества сырья и вспомога- тельных материа- лов, производ- ственный контроль полуфабрикатов, параметров техно- логических процес- сов и контроль качества готовой продукции	Уметь организовывать входной контроль качества сырья и вспомогательных материалов, производ- ственный контроль полу- фабрикатов, параметров технологических процес- сов и контроль качества готовой продукции	Владеть спо- собностью организо- вывать входной кон- троль качества сырья и вспомогательных материалов, произ- водственный кон- троль полуфабрика- тов, параметров тех- нологических процес- сов и контроль каче- ства готовой продук- ции

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

### 5.2.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

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

### 5.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<p>I этап</p> <p><b>Знать</b> технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-1)</p>	<p><b>Фрагментарные знания</b> технологического процесса в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции / <b>Отсутствие знаний</b></p>	<p><b>Неполные знания</b> технологического процесса в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции</p>	<p><b>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</b> технологического процесса в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции</p>	<p><b>Сформированные и систематические знания</b> технологического процесса в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции</p>
<p>II этап</p> <p><b>Уметь</b> осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-1)</p>	<p><b>Фрагментарное умение</b> осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции / <b>Отсутствие умений</b></p>	<p><b>В целом успешное, но не систематическое умение</b> осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции</p>	<p><b>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение</b> осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции</p>	<p><b>Успешное и систематическое умение</b> осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции</p>
<p>III этап</p> <p><b>Владеть навыками</b> осуществ-</p>	<p><b>Фрагментарное применение навыков</b> осу-</p>	<p><b>В целом успешное, но не систематическое</b></p>	<p><b>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными</b></p>	<p><b>Успешное и систематическое применение</b></p>

<i>Результат обучения по дисциплине</i>	<i>Критерии и показатели оценивания результатов обучения</i>			
	<i>«неудовлетворительно»</i>	<i>«удовлетворительно»</i>	<i>«хорошо»</i>	<i>«отлично»</i>
	<i>«не зачтено»</i>	<i>«зачтено»</i>		
<p>лять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-1)</p>	<p>осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции / <b>Отсутствие навыков</b></p>	<p><b>применение</b> осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции</p>	<p><b>ошибками применение навыков</b> осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции</p>	<p><b>навыков</b> осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции</p>
<p>I этап <b>Знать</b> реализацию и управление биотехнологическими процессами (ПК-2)</p>	<p><b>Фрагментарные знания</b> реализовать и управлять биотехнологическими процессами / <b>Отсутствие знаний</b></p>	<p><b>Неполные знания</b> реализовать и управлять биотехнологическими процессами</p>	<p><b>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</b> реализовать и управлять биотехнологическими процессами</p>	<p><b>Сформированные и систематические знания</b> реализовать и управлять биотехнологическими процессами</p>
<p>II этап <b>Уметь</b> реализовать и управлять биотехнологическими процессами (ПК-2)</p>	<p><b>Фрагментарное умение</b> реализовать и управлять биотехнологическими процессами / <b>Отсутствие умений</b></p>	<p><b>В целом успешное, но не систематическое умение</b> реализовать и управлять биотехнологическими процессами</p>	<p><b>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение</b> реализовать и управлять биотехнологическими процессами</p>	<p><b>Успешное и систематическое умение</b> реализовать и управлять биотехнологическими процессами</p>
<p>III этап <b>Владеть навыками</b> реализовать и управлять биотехнологическими процессами (ПК-2)</p>	<p><b>Фрагментарное применение навыков</b> реализовать и управлять биотехнологическими процессами / <b>Отсутствие навыков</b></p>	<p><b>В целом успешное, но не систематическое применение</b> реализовать и управлять биотехнологическими процессами</p>	<p><b>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков</b> реализовать и управлять биотехнологическими процессами</p>	<p><b>Успешное и систематическое применение навыков</b> реализовать и управлять биотехнологическими процессами</p>

### **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 пищевые 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-1**

##### **Знание**

Знать технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции

1. Кинетика роста микроорганизмов.
2. Общие принципы моделирования ростовых процессов.
3. Влияние субстрата и продуктов метаболизма на скорость роста.

##### **Умение**

Уметь осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции

1. Методы культивирования микроорганизмов.
2. Классификация процессов культивирования микроорганизмов.
3. Глубинное периодическое культивирование.

##### **Навык**

Владеть приемами осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции

1. Основные принципы культивирования бактерий.
2. Классификация питательных сред.
3. Обеззараживание питательных сред.

##### **ПК-2**

##### **Знание**

Знать реализацию и управление биотехнологическими процессами

1. Хранение микроорганизмов.
2. Периодические пересевы (субкультивирование).
3. Влияние замораживания и оттаивания на жизнеспособность клеток.

##### **Умение**

Уметь реализовать и управлять биотехнологическими процессами

1. Лимитирующие и ингибирующие факторы компонентов питательной среды.
2. Кинетика роста микроорганизмов.
3. Общие принципы моделирования ростовых процессов.

#### Навык

Владеть способностью реализовать и управлять биотехнологическими процессами

1. Общие сведения о микроорганизмах, их строении и форме.
2. Влияние факторов внешней среды на жизнедеятельность микроорганизмов.
3. 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-1**

Знать технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции

1. Микроорганизмы, используемые в микробиологической промышленности.
2. Общие сведения о микроорганизмах, их строении и форме. Влияние факторов внешней среды на жизнедеятельность микроорганизмов.

Уметь осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции

3. Питание микроорганизмов. Сырье и питательные среды.
4. Источники углерода и минерального питания, побочные продукты производства.

Навык. Владеть способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции

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-2**

Знать реализацию и управление биотехнологическими процессами

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 управлять биотехнологическими процессами

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

Навык. Владеть способностью к реализации и управлению биотехнологическими про-

цессами

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-1 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции*

*Задания закрытого типа:*

1. Что такое регенерация питательных сред?

- а) Восстановление органических компонентов среды;
- б) Создание новой питательной среды;
- в) Очистка среды от шлаков и отходов

- Правильный ответ: а

2. Какие методы применяются для регенерации питательных сред?

- а) Дезинфекция и фильтрация;
- б) Выветривание и обеззараживание;
- в) Перетапливание и обжиг

- Правильный ответ: а

3. Что такое реактивность питательных сред?

- а) Способность среды взаимодействовать с разными элементами и соединениями;
- б) Скорость развития микроорганизмов в среде;
- в) Количественное содержание минералов в среде

- Правильный ответ: а

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

- а) Являются источником питания;
- б) Оказывают сдерживающее действие;
- в) Не оказывают влияния на микроорганизмы

- Правильный ответ: а

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

- а) 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 устраняет 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.

### ***ПК-2 способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами***

*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: а

2. Какие методы применяются для регенерации питательных сред?

- a) Дезинфекция и фильтрация;
- b) Выветривание и обеззараживание;
- c) Перетапливание и обжиг

- Правильный ответ: а

3. Что такое реактивность питательных сред?

- а) Способность среды взаимодействовать с разными элементами и соединениями;
- б) Скорость развития микроорганизмов в среде;
- с) Количественное содержание минералов в среде

- Правильный ответ: а

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

- а) Являются источником питания;
- б) Оказывают сдерживающее действие;
- с) Не оказывают влияния на микроорганизмы

- Правильный ответ: а

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

- а) Нарушение экологического баланса;
- б) Повышенное содержание токсинов в продуктах питания;
- с) Размножение и распространение патогенных микроорганизмов

- Правильный ответ: с

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 В, С и Е.

6. Какова роль буферных систем в питательных средах?

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

7. Как называется добавка к питательной среде, которая уменьшает или устраняет 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
<b>Раздел 1</b> «Микроорганизмы, используемые в микробиологической промышленности»	ПК-1; ПК-2.	<b>Этап I</b> <b>Этап II</b> <b>Этап III</b>	Тестирование представление и защита доклада	Сентябрь /
<b>Раздел 2</b> «Сырье и питательные среды»	ПК-1; ПК-2.	<b>Этап I</b> <b>Этап II</b> <b>Этап III</b>	защита доклада	Октябрь
<b>Раздел 3</b> «Изучение компонентов питательной среды на ростовые процессы микроорганизмов»	ПК-1; ПК-2.	<b>Этап I</b> <b>Этап II</b> <b>Этап III</b>	защита доклада	Ноябрь
<b>Раздел 4</b> «Кинетика роста микроорганизмов»	ПК-1; ПК-2.	<b>Этап I</b> <b>Этап II</b> <b>Этап III</b>	защита доклада	декабрь
<b>Раздел 5</b> «Основные принципы культивирования бакте-	ПК-1; ПК-2.	<b>Этап I</b> <b>Этап II</b>	защита доклада	Февраль

№ 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
рий»		<b>Этап III</b>		
<b>Раздел 6</b> «Методы культивирования микроорганизмов»	ПК-1; ПК-2.	<b>Этап I</b> <b>Этап II</b> <b>Этап III</b>	защита доклада	март
<b>Раздел 7</b> «Хранение микроорганизмов»	ПК-1; ПК-2.	<b>Этап I</b> <b>Этап II</b> <b>Этап III</b>	защита доклада	апрель
<b>Раздел 8</b> «Технические средства для реализации процессов ферментации»	ПК-1; ПК-2.	<b>Этап I</b> <b>Этап II</b> <b>Этап III</b>	защита доклада	май
<b>Тема 9</b> «Методы количественного учета микроорганизмов»	ПК-1; ПК-2.	<b>Этап I</b> <b>Этап II</b> <b>Этап III</b>	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 основных 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; даёт логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы. 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 проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта 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 более 2 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 приведением 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 контролируемые 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**

<b>Основная литература</b>	<b>Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС</b>
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: <a href="https://e.lanbook.com/book/213080">https://e.lanbook.com/book/213080</a> Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/213080">https://e.lanbook.com/book/213080</a>
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: <a href="https://e.lanbook.com/book/129425">https://e.lanbook.com/book/129425</a>	<a href="https://e.lanbook.com/book/129425">https://e.lanbook.com/book/129425</a>
<b>Дополнительная литература</b>	<b>Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС</b>
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-	<a href="https://e.lanbook.com/book/102877">https://e.lanbook.com/book/102877</a>

## 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 вопросы. 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**

<b>Наименование ресурса</b>	<b>Режим доступа</b>
Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области.	<a href="http://www.don-agro.ru">http://www.don-agro.ru</a>
Официальный портал правительства Ростовской области.	<a href="http://www.donland.ru">http://www.donland.ru</a>
Сетевое издание «Центр раскрытия корпоративной информации».	<a href="http://www.e-disclosure.ru">http://www.e-disclosure.ru</a>
Департамент инвестиций и предпринимательства Ростовской области	<a href="http://dpr.donland.ru">dpr.donland.ru</a>
Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики	<a href="http://www.gks.ru">http://www.gks.ru</a>
Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации	<a href="http://www.mcx.ru">http://www.mcx.ru</a>
Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области	<a href="http://www.don-agro.ru">http://www.don-agro.ru</a>
Сайт независимого аналитического агентства Инвесткафе	<a href="http://investcafe.ru">http://investcafe.ru</a>
Сайт «Инвестиционная палата»	<a href="http://www.investpalata.ru">http://www.investpalata.ru</a>
Сайт «Клуб инвесторов»	<a href="http://www.investclub.ru">http://www.investclub.ru</a>

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

**Учебная аудитория 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
<p>Аудитория № 603 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, 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 (переносной), ноутбук (переносные), экран); учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплины.</p> <p>MS Windows 7 OEM SNGL OLP NL Legalization GetGenuine wCOA Счет №1834 от 16.03.2010 ООО «Южная Софтверная компания»; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; 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 Договор № PГА01140022 от «16» Января 2025 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 № 2789-24 от 16 мая 2024 г. между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, пос. Персиановский, ул.Мичурина, дом № 26</p>
<p>Аудитория № 606 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Лаборатория технологии мяса и мясных продуктов; Лаборатория технологии молока и молочных продуктов; Лаборатория продуктов питания функционального назначения, Лаборатория физико-химических свойств пищевых продуктов укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, доска аудиторная, лабораторные столы).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования – ноутбук (переносной); специализированное учебное обо-</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, пос. Персиановский, ул.Мичурина, дом № 26</p>

<p>рудование - (микроскоп, центрифуга лабораторная универсальная, баня водяная, мясорубка, термометр (переносной), весы, весы электронные тензометрические для статического взвешивания типа (переносные), лабораторные весы, вискозиметр, микроволновая печь(переносная), рН-метр-милливольтметр (переносной), спектрофотометр, электрическая плита, рефрактометр портативный, лабораторная посуда, вытяжка, эксикатор, сушильный шкаф, спектрофотометр(переносной), эксикатор);учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплины</p> <p>MS Windows 8 OEM SNGL OLP NL Legalization GetGenuine wCOA Счет №4295 от 28.11.2013 от ООО «Южная Софтверная компания; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Unreal commander Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Google ChromeСвободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Dr.Web Договор № РГА01140022 от «16» Января 2025 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 № 2789-24 от 16 мая 2024 г. между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»</p>	
<p>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.</p> <p>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; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО Yandex 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 № 773-23 от 13.01.2023 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Лаборатория ММИС«Планы» Договор № 2789-24 от 16 мая 2024 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 № РГА01140022 от «16» Января 2025 г. между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул.Кривошлыкова, дом № 27</p>
<p>Аудитория № 602 Учебная аудитория для проведения занятий лек-</p>	<p>346493, Ростов-</p>

<p>ционного 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).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - проектор, (ноутбук (переносной), выдвижной экран для проектора с электроприводом; учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплины.</p> <p>MS Windows 7 OEM SNGL OLP NL Legalization GetGenuine wCOA Счет №1834 от 16.03.2010 ООО «Южная Софтверная компания»; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; 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 Договор № РГА01140022 от «16» Января 2025 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 № 2789-24 от 16 мая 2024 г. между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»</p>	<p>ская область, Октябрьский район, пос. Персиановский, ул.Мичурина, дом № 26</p>
--	---