


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (РОСБИОТЕХ)»  
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

Утверждаю  
Директор международного  
технологического колледжа  
 Л.Р. Ибрашева  
(протокол № 3 заседания педагогического  
совета МТК от 25.12.2024)

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### ПМ.03 Организация обеспечения технологических параметров процессов на стадиях биотехнологического производства

<b>Уровень образования:</b>	Среднее профессиональное образование
<b>Специальность</b>	19.02.15 Биотехнология пищевой промышленности
<b>Квалификация:</b>	техник-технолог
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Срок освоения образовательной программы в соответствии с ФГОС (очная форма)</b>	2 г. 10 м. (на базе основного общего образования)
<b>Год начала подготовки</b>	2025 г.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### МДК 03.01 Организация контроля технологических параметров процессов на стадиях биотехнологического производства

<b>Уровень образования:</b>	Среднее профессиональное образование
<b>Специальность</b>	19.02.15 Биотехнология пищевой промышленности
<b>Направленность программы</b>	
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Срок освоения образовательной программы в соответствии с ФГОС (очная форма)</b>	2 г. 10 м. <i>(на базе основного общего образования)</i>
<b>Год начала подготовки</b>	2025 г.
<b>В соответствии с утвержденным УП:</b>	
<b>шифр и наименование дисциплины</b>	МДК 03.01 Организация контроля технологических параметров процессов на стадиях биотехнологического производства
<b>семестры реализации дисциплины</b>	3,4 семестр
<b>форма контроля</b>	Дифференцированный зачет

## 1. Область применения.

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью программы дисциплины при реализации программы подготовки специалистов среднего звена (ППСЗ) среднего профессионального образования (СПО) по специальности: 19.02.15 Биотехнология пищевой промышленности

Оценочные фонды разрабатываются для проведения оценки степени соответствия фактических результатов обучения при изучении дисциплины запланированным результатам обучения, соотнесенных с установленными программой подготовки специалистов среднего звена.

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими общими компетенциями (далее - ОК):

- ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
- ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать профессиональными компетенциями (далее - ПК), соответствующими видам деятельности (таблица 1), предусмотренным пунктом 2.4 ФГОС СПО, сформированными в том числе на основе профессиональных стандартов (при наличии), указанных в ПООП:

Таблица 1

Индекс и содержание компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК 3.1. Организовывать обеспечение технологических параметров процессов на стадиях биотехнологического производства.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• назначения, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li><li>• методы математического моделирования технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на базе стандартных пакетов прикладных программ;</li><li>• состав производственных и непроизводственных затрат действующих и модернизируемых производств биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li><li>• методы проведения расчётов для проектирования производств биотехнологической продукции для пищевой промышленности, технологических линий, цехов, отдельных участков организаций с использованием систем автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационных технологий.</li></ul>
	<b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на базе стандартных пакетов прикладных программ;</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применять статистические методы обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li> <li>• применять методики расчёта технико-экономической эффективности производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности при выборе оптимальных технических и организационных решений.</li> </ul> <p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроля технологических параметров и режимов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на соответствие требованиям технологической и эксплуатационной документации;</li> <li>• внедрения систем управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в целях обеспечения требований технических регламентов к видам пищевой продукции;</li> <li>• разработки мероприятий по предупреждению и устранению причин брака продукции на основе данных технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li> <li>• контроля над соблюдением технологической дисциплины в цехах и правильной эксплуатацией технологического оборудования по производству биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</li> </ul>
<p>ПК 3.2. Производить расчеты плановых показателей выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методы планирования, контроля и оценки качества выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими инструкциями;</li> <li>• факторы, влияющие на качество выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• рассчитывать плановые показатели выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li> <li>• определять технологическую эффективность работы оборудования для производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li> <li>• определять потребность в средствах производства и рабочей силе для выполнения общего объёма работ по каждой технологической операции на основе технологических карт производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</li> </ul> <p>Практический опыт:</p> <p>участие в расчёте производственных мощностей и загрузки</p>

ПК 3.3. Вести основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

оборудования, нормативов материальных затрат (нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии) и экономической эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

Знать:

- технологическое оборудование и организацию производственных и технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- методики расчёта и подбора технологического оборудования для организации и проведения эксперимента по этапам внедрения новых технологических процессов в производство биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- задачи для новых исследовательских проектов по повышению эффективности процессов производства биотехнологической продукции;
- основы технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

Уметь:

- подготавливать и проводить биотехнологические процессы;
- применять методы подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- вести основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- выявлять свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на подбор и оптимизацию технологического оборудования, ресурсосбережение, эффективность и надёжность процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- выявлять брак продукции на основе данных технологического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

Практический опыт:

- применения биотехнологических приёмов производства пищевой продукции;
- контроля технологических параметров и режимов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на соответствие требованиям технологической и эксплуатационной документации;
- внедрения систем управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в целях обеспечения требований технических регламентов к видам пищевой продукции;
- разработки мероприятий по предупреждению и устранению причин брака продукции на основе данных технологического

<p>ПК 3.4. Пользоваться методами обеспечения качества выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p>	<p>контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• нормативные требования, предъявляемые к качеству сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;</li> <li>• стандартные и специальные методы технохимического и лабораторного контроля качества, безопасности сырья, полуфабрикатов и биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li> <li>• физико-химические основы и общие принципы производства биотехнологической продукции.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться стандартными и специальными методами исследования, приборами и другим оборудованием для анализа свойств сырья и полуфабрикатов, влияющих на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надёжность процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li> <li>• использовать методы технохимического контроля и испытания продукции в процессе производства.</li> </ul> <p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проведения входного и технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li> <li>• учёта сырья и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний в целях обеспечения нормативов выхода готовой продукции в соответствии с технологическими инструкциями.</li> </ul>
<p>ПК 3.5. Контролировать выполнение производственных заданий на всех стадиях технологического процесса производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• виды и качественные показатели сырья, полуфабрикатов и готовой биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li> <li>• основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li> <li>• требования к качеству выполнения технологических операций в соответствии с инструкциями;</li> <li>• методы технохимического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li> <li>• методы планирования, контроля и оценки качества</li> </ul>

<p>ПК 3.6. Использовать информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p>	<p>выполнения технологических операций.</p>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контролировать качество сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на всех этапах производства;</li> <li>• контролировать технологические параметры и режимы биотехнологической продукции на соответствие требованиям документации.</li> </ul>
	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроль за соблюдением нормативов выхода готовой продукции в соответствии с технологическими инструкциями, учёт сырья и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний.</li> </ul>
	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• состав, функции и возможности информационных и телекоммуникационных технологий для автоматизированной обработки информации;</li> <li>• методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать информационные и телекоммуникационные технологии для сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</li> </ul>
<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проведение входного и технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции с использованием информационных и телекоммуникационных технологий;</li> <li>• учёт сырья и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний с использованием информационных и телекоммуникационных технологий;</li> <li>• контроль технологических параметров и режимов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности с использованием информационных и телекоммуникационных технологий</li> </ul>	

## 2. Цели и задачи фонда оценочных средств.

Целью ФОС является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта ФГОС СПО по ОПОП.

ФОС предназначен для решения задач контроля достижения целей реализации ОПОП СПО и обеспечения соответствия результатов обучения области, сфере, объектам профессиональной деятельности, области знаний и типам задач профессиональной деятельности.

### 3. Перечень оценочных средств, используемых для оценивания сформированности компетенций, критерии и шкалы оценивания в рамках изучения дисциплины.

#### 3.1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (с ключом ответов).

Задания для текущего контроля успеваемости с ключами ответов

#### Тестовые задания

#### Контрольная работа № 1. Химические методы анализа.

##### Вопрос 1

*Когда в гетерогенной системе раствора наступает динамическое равновесие?*

- A. когда электролит растворился полностью
- B. когда электролит выпадает в осадок
- C. когда количество ионов уходящих с поверхности кристалла в раствор равно количеству ионов возвращающихся на эту поверхность**
- D. когда электролит не растворяется

##### Вопрос 2

*Изменится ли концентрация недиссоциированных молекул  $CH_3COOH$ , если в растворе изменить концентрацию ионов  $H^+$  или  $CH_3COO^-$  ?*

- A. не изменится
- B. изменится.**
- C. увеличится
- D. уменьшится

##### Вопрос 3

*Как диссоциирует вода?*

- A. в очень незначительной степени**
- B. полностью
- C. не диссоциирует
- D. в большей степени

##### Вопрос 4

*Чему равен водородный показатель  $pH$ ?*

- A.  $-\lg[OH^-]$
- B.  $-\lg[H^+]$**
- C.  $-\log[H^+]$
- D.  $\lg[H^+]$

##### Вопрос 5

*Чему равен  $pH$  в щелочной среде?*

- A. 7
- B. 5
- C. 9**
- D. 3

##### Вопрос 6

*Чему равен  $pH$  в кислой среде?*

- A. -7
- B. 7
- C. 3.**



D. 10

### Вопрос 7

*Если в растворе  $pH < 10$ ,  $pH = 7$ , то раствор является:*

- A. слабощелочным
- B. щелочным
- C. нейтральным**
- D. кислым

### Вопрос 8

*В каком растворе выпадет осадок?*

- A. в насыщенном
- B. в перенасыщенном**
- C. в ненасыщенном
- D. в неконцентрированном

### Вопрос 9

*Можно ли в анализе соли пользоваться для растворения водопроводной водой?*

- A. Можно, она чистая
- B. Нельзя, она содержит ионы хлора
- C. Можно после фильтрации
- D. нельзя, необходимо использовать дистиллированную воду**

### Вопрос 10

*Найдите число с двумя значащими цифрами:*

- A. 0,0324
- B. 0,54**
- C. 504
- D. 5040

### Вопрос 11

*Какой анализ в аналитической химии называется весовым*

- A. качественный
- B. колориметрический
- C. титриметрический
- D. гравиметрический**

### Вопрос 12

*С какой точностью взвешивается навеска на технических весах*

- A. 0,001
- B. 0,01**
- C. 1
- D. 10

### Вопрос 13

*Какова относительная погрешность весового метода анализа?*

- A. 10%
- B. от 1% до 0,1%
- C. от 0,1 до 0,01%**
- D. 5%

### Вопрос 14

*Что можно определить количественным анализом?*

- A. количество анализируемого вещества**
- B. качество анализируемого вещества
- C. молекулярный состав вещества
- D. физические свойства вещества

### Вопрос 15

*Указать недостаток гравиметрического анализа*

- A. низкий % получения вещества при осаждении
- B. продолжительность анализа**
- C. неточность

D. сложность расчетов

### Вопрос 16

*Как проводится гравиметрический анализ?*

A. осаждением компонентов

B. выделением определяемого вещества в виде соединения

**C. выделением определяемого вещества в виде соединения и определения его массы**

D. взвешиванием

### Вопрос 17

*Как правильно определить навеску вещества?*

A. на аналитических весах

**B. сначала на технических, а потом на аналитических**

C. расчетным путем

D. на технических весах

### Вопрос 18

*С какой точностью можно взвесить на аналитических весах?*

**A. 0,0001 г**

B. 0,00001 г

C. 0,001 г

D. 0,000001 г

### Вопрос 19

*Что можно определить количественным анализом?*

**A. количество анализируемого вещества**

B. качество анализируемого вещества

C. молекулярный состав вещества

D. физические свойства вещества

### Вопрос 20

*Сколько осадителя необходимо взять для реакции осаждения?*

A. 5%

**B. в 1,5 / 2 раза больше, чем по расчету**

C. 100 %

D. по расчету

### Вопрос 21

*Указать недостаток гравиметрического анализа*

A. низкий % получения вещества при осаждении

**B. продолжительность анализа**

C. неточность

D. сложность расчетов

### Вопрос 22

*Какой метод определения концентрации вещества, называется титриметрическим?*

A. весовой

B. колориметрический

**C. титрование.**

D. центрифугирование

### Вопрос 23

*Какую химическую посуду используют в титриметрии*

**A. Бюретки**

B. Пипетки

C. Газетки

D. Розетки

### Вопрос 24

*Что такое титрование?*

**A. когда вещества реагируют в эквивалентных соотношении**

B. когда реакцию можно увидеть визуально

C. весовой метод анализа

D. гравиметрический метод анализа

### Вопрос 25

Как определить молекулярную массу вещества?

A. по формуле

**B. по сумме атомных весов**

C. по весу вещества

D. по окраске

Итоговая оценка при проведении контрольной работы выставляется с использованием следующей шкалы.

Оценка	Правильно решенные тестовые задания (%)
«отлично»	90-100
«хорошо»	66-89
«удовлетворительно»	50-65
«неудовлетворительно»	0-49

### Контрольная работа № 2. Физико-химические методы анализа.

Вопрос	Варианты ответов	Количество правильных ответов
1. К физико-химическим методам анализа относятся:	а) нейтрализация б) комплексонометрия в) рефрактометрия г) эмиссионный спектральный анализ д) потенциометрический анализ е) поляриметрический анализ	5
2. Рефрактометрический анализ относится к методам:	а) оптическим б) электрохимическим в) хроматографическим	1
3. В основе рефрактометрического метода лежит:	а) способность растворов проводить электрический ток; б) способность атомов и молекул поглощать электромагнитное излучение; в) способность различных веществ по-разному преломлять проходящий свет.	1
4. На рефрактометре определяют:	а) оптическую плотность; б) показатель преломления; в) pH раствора	1
5. В основе абсорбционного спектрального анализа лежит:	а) закон светопоглощения; б) закон Бугера – Ламберта - Бера; в) закон эквивалентов.	2
6. В абсорбционном спектральном анализе применяют приборы:	а) фотоэлектроколориметр б) пламенный фотометр в) спектрофотометр	2
7. На ФЭКе определяют:	а) оптическую плотность; б) показатель преломления; в) pH раствора	1
8. На ФЭКе можно провести анализ веществ:	а) окрашенных; б) неокрашенных; в) органических; г) неокрашенных веществ, если их можно окрасить с помощью химической реакции.	2
9. Стандартные растворы – это:	а) растворы, с точно известной концентрацией; б) рабочие растворы; в) растворы, содержащие все компоненты, кроме определяемого вещества.	2
10. Растворы сравнения это:	а) растворы, с точно известной концентрацией; б) рабочие растворы;	1

	в) растворы, содержащие все компоненты, кроме определяемого вещества.	
11. В основе поляриметрического метода анализа лежит:	а) способность атомов и молекул поглощать электромагнитное излучение; б) изучение поляризованного света; в) способность различных веществ по-разному преломлять проходящий свет	1
12. Поляризованным лучом называют:	а) луч, колебания которого совершаются в одной плоскости; б) луч, колебания которого совершаются в перпендикулярной плоскости; в) луч, колебания которого совершаются в параллельной плоскости	1
13. Оптически-активными веществами называются:	а) неорганические; б) способные вращать плоскость поляризации; в) неспособные вращать плоскость поляризации	1
14. На поляриметре определяют:	а) pH раствора; б) оптическую плотность; в) показатель преломления; г) угол вращения	1
15. К оптически-активным веществам относятся:	а) сахар б) глюкоза в) хлорид натрия г) пенициллин	3
16. В основе эмиссионного спектрального анализа лежит:	а) способность атомов в возбуждённом состоянии излучать энергию; б) способность атомов и молекул поглощать электромагнитное излучение; в) способность многих веществ реагировать с бромом.	1
17. На пламенном фотометре можно определить:	а) металлы; б) неметаллы; в) кислоты; г) щёлочи	1
18. Горючей смесью для пламенного фотометра является:	а) водород – кислород; б) углерод – азот; в) пропан – бутан.	1
19. Сколько элементов можно определить на пламенном фотометре:	а) меньше 10; б) 18 элементов; в) свыше 30.	1
20. Светофильтры в приборах предназначены для:	а) выбора узкой полосы волн из широкого спектра излучения; б) выбора широкой полосы волн из широкого спектра излучения.	1
21. Фотоэлементы необходимы:	а) для преобразования света в электромагнитное излучение; б) для преобразования световой энергии в электрическую.	1
22. В основе потенциметрического метода анализа лежит:	а) измерение потенциала электродов погружённых в раствор; б) зависимость между составом вещества и его свойствами; в) измерение длины волны.	1
23. Для измерения потенциала электродов необходима система:	а) из 3 электродов; б) из 2 электродов; в) из 4 электродов.	2
24. Система для измерения электродного потенциала состоит из:	а) индикаторный электрод; б) температурный электрод; в) электрод сравнения; г) ртутный электрод.	3
25. Индикаторный электрод должен быть:	а) не чувствителен к ионам, находящимся в растворе;	1

	б) чувствителен к ионам, находящимся в растворе.	
26. В качестве электрода сравнения используют:	а) стеклянный; б) ртутный; в) водородный; г) каломельный.	1
27. В электрод сравнения для контакта с ионами, добавляют:	а) NaOH; б) HgCl; в) KCl	1
28. Потенциометрический метод относится:	а) оптическим методам; б) хроматографическим методам; в) электрохимическим методам.	1

**Ключ к тестовому заданию по теме: «Физико-химические методы анализа»**

<b>1</b> В.Г.Д.Е.Ж	<b>2</b> А	<b>3</b> В	<b>4</b> Б	<b>5</b> А. Б	<b>6</b> А. В	<b>7</b> А
<b>8</b> А. Г	<b>9</b> А. Б	<b>10</b> В	<b>11</b> Б	<b>12</b> А	<b>13</b> Б	<b>14</b> Г
<b>15</b> А.Б.Г	<b>16</b> А	<b>17</b> А	<b>18</b> В	<b>19</b> В	<b>20</b> А	<b>21</b> Б
<b>22</b> А	<b>23</b> А.Б	<b>24</b> А.Б.В	<b>25</b> Б	<b>26</b> Г	<b>27</b> В	<b>28</b> В

Итоговая оценка при проведении контрольной работы выставляется с использованием следующей шкалы.

Оценка	Правильно решенные тестовые задания (%)
«отлично»	90-100
«хорошо»	66-89
«удовлетворительно»	50-65
«неудовлетворительно»	0-49

**Контрольная работа № 3. Основные приемы и техника общих операций в лаборатории.**

- Какой из следующих инструментов используется для измерения объема жидкости?
  - Микроскоп
  - Пипетка
  - Весы
  - Бюретка
- Что такое "пробирка" в лабораторной практике?
  - Устройство для нагрева
  - Стеклянный сосуд для хранения реактивов
  - Прибор для измерения температуры
  - Инструмент для резки
- Какой метод используется для разделения смесей на основе различий в их плотности?
  - Дистилляция
  - Фильтрация
  - Центрифугирование
  - Хроматография
- Какой из следующих методов является наиболее точным для определения массы образца?
  - Песчаные весы
  - Электронные весы

- c) Баланс с гирями
- d) Обычные весы

5. Как правильно пользоваться пипеткой?

- a) Набирайте жидкость, не касаясь края сосуда
- b) Всегда используйте ее с перчатками
- c) Не позволяйте жидкости попадать в резиновый насос
- d) Все вышеперечисленное

6. Что означает термин "стерилизация" в лаборатории?

- a) Процесс охлаждения образцов
- b) Уничтожение всех микроорганизмов
- c) Измерение pH растворов
- d) Разделение смеси

7. Какой из этих инструментов используется для нагрева образцов?

- a) Водяная баня
- b) Лабораторный холодильник
- c) Миксер
- d) Бюретка

8. Что такое "фильтрация"?

- a) Процесс нагрева жидкостей
- b) Процесс удаления твердых частиц из жидкости
- c) Процесс смешивания веществ
- d) Процесс измерения pH

9. Какой из следующих методов лучше всего подходит для определения температуры раствора?

- a) Спектроскопия
- b) Термометрия
- c) Хроматография
- d) Поляриметрия

10. Что нужно сделать перед началом работы в лаборатории?

- a) Проверить оборудование
- b) Подготовить все реактивы
- c) Прочитать инструкции по технике безопасности
- d) Все вышеперечисленное

11. Какой из следующих методов используется для анализа состава смеси?

- a) Дистилляция
- b) Хроматография
- c) Фильтрация
- d) Все вышеперечисленные

12. Какой из следующих инструментов используется для измерения pH раствора?

- a) Термометр

- b) Микроскоп
- c) рН-метр
- d) Бюретка

13. Как следует хранить химические реактивы?

- a) В открытых контейнерах
- b) В соответствии с их спецификациями и рекомендациями
- c) На столе без крышек
- d) В холодильнике всегда

14. Какое из следующих действий не является частью техники безопасности в лаборатории?

- a) Носить защитные очки
- b) Работать с открытым огнем без контроля
- c) Использовать перчатки при работе с химикатами
- d) Знать местоположение аптечки первой помощи

15. Что такое "дистилляция"?

- a) Процесс охлаждения газов
- b) Процесс разделения жидкостей на основе их температур кипения
- c) Процесс смешивания твердых веществ с жидкостями
- d) Процесс фильтрации твердых частиц

#### Ключ к тестовому заданию

- 1. b) Пипетка
- 2. b) Стеклянный сосуд для хранения реактивов
- 3. c) Центрифугирование
- 4. b) Электронные весы
- 5. d) Все вышеперечисленное
- 6. b) Уничтожение всех микроорганизмов
- 7. a) Водяная баня
- 8. b) Процесс удаления твердых частиц из жидкости
- 9. b) Термометрия
- 10. d) Все вышеперечисленное
- 11. d) Все вышеперечисленные
- 12. c) рН-метр
- 13. b) В соответствии с их спецификациями и рекомендациями
- 14. b) Работать с открытым огнем без контроля
- 15. b) Процесс разделения жидкостей на основе их температур кипения

Итоговая оценка при проведении контрольной работы выставляется с использованием следующей шкалы.

Оценка	Правильно решенные тестовые задания (%)
«отлично»	90-100
«хорошо»	66-89
«удовлетворительно»	50-65
«неудовлетворительно»	0-49

## Практические занятия

### Практическое занятие № 1. Математическая обработка результатов анализа

#### Устный опрос:

1. Что такое математическая обработка данных и почему она важна в анализе результатов?
2. Какие основные методы математической обработки результатов анализа вы знаете?
3. Каковы основные этапы математической обработки данных в лабораторных исследованиях?
4. Что такое статистическая значимость и как она определяется в контексте анализа данных?
5. Каковы основные статистические показатели, используемые для описания результатов анализа (среднее, медиана, стандартное отклонение и т.д.)?
6. Какова роль доверительных интервалов в интерпретации результатов анализа?
7. Что такое корреляционный анализ и как он может быть применен для обработки данных?
8. Каковы различия между параметрическими и непараметрическими методами статистического анализа?
9. Как можно использовать регрессионный анализ для прогнозирования результатов на основе имеющихся данных?

### Практическое занятие № 2. Анализ смеси катионов I-III аналитических групп.

#### Устный опрос:

1. Что такое катионы I-III аналитических групп и какие ионы входят в каждую из этих групп?
2. Каковы основные методы анализа смеси катионов в лабораторной практике?
3. Какие физико-химические свойства катионов используются для их разделения и идентификации?
4. Каковы этапы анализа смеси катионов I-III групп?
5. Как можно использовать качественный анализ для определения присутствия конкретных катионов в смеси?
6. Что такое осаждение и как оно применяется при анализе катионов?
7. Каковы способы разделения катионов I группы от катионов II и III групп?
8. Каковы основные реактивы, используемые для обнаружения катионов в аналитических группах?
9. Как можно подтвердить наличие определенного катиона после первичного анализа?
10. Какова роль цветных реакций в качественном анализе катионов?
11. Что такое анализ с использованием pH и как он влияет на разделение катионов?
12. Как можно использовать методы хроматографии для анализа катионов?
13. Каковы основные ошибки, которые могут возникнуть при анализе смеси катионов, и как их избежать?
14. Каково значение контроля качества и стандартных образцов при анализе катионов?
15. Какие современные технологии и инструменты используются для анализа катионов в лабораториях?

### Практическое занятие № 3. Анализ смеси катионов IV-VI аналитических групп.

#### Устный опрос:

1. Какие катионы входят в IV, V и VI аналитические группы и каковы их основные характеристики?
2. Каковы ключевые методы анализа для определения катионов IV-VI групп?
3. Какие физико-химические свойства катионов используются для их разделения и идентификации в этих группах?
4. Каковы этапы анализа смеси катионов IV-VI групп в лабораторной практике?
5. Каковы основные реактивы, используемые для обнаружения катионов IV-VI групп?
6. Как осуществляется осаждение катионов в этих группах и какие условия необходимо соблюдать?
7. Как можно отделить катионы IV группы от катионов V и VI групп?
8. Каковы методы подтверждения наличия определенного катиона после первичного анализа?
9. Как цветные реакции могут помочь в качественном анализе катионов IV-VI групп?



10. Как рН среды влияет на разделение и идентификацию катионов в этих группах?
11. Каковы преимущества и недостатки различных методов анализа (например, осаждение, хроматография, спектроскопия) для катионов IV-VI групп?
12. Какие современные технологии и инструменты используются для анализа катионов в этих аналитических группах?
13. Каково значение контроля качества и стандартных образцов при анализе катионов IV-VI групп?
14. Каковы основные ошибки, которые могут возникнуть при анализе смеси катионов IV-VI групп, и как их избежать?
15. Как можно использовать методы комплексообразования для анализа катионов IV-VI групп?

#### **Практическое занятие № 4. Определение кристаллизационной воды в кристаллогидрате хлорида бария**

##### **Устный опрос:**

1. Что такое кристаллизационная вода и как она связана с кристаллогидратами?
2. Каковы основные физико-химические свойства кристаллогидрата хлорида бария?
3. Каковы методы определения содержания кристаллизационной воды в кристаллогидрате хлорида бария?
4. Как проводится термогравиметрический анализ (ТГА) для определения кристаллизационной воды?
5. Какова роль температуры в процессе удаления кристаллизационной воды из кристаллогидрата хлорида бария?
6. Каковы возможные источники ошибок при определении содержания кристаллизационной воды?
7. Каково значение кристаллизационной воды для стабильности и свойств кристаллогидрата хлорида бария?
8. Как можно использовать методика потери массы при нагревании для определения кристаллизационной воды?
9. Каковы этапы подготовки образца для анализа содержания кристаллизационной воды?
10. Каковы основные результаты, которые можно ожидать при анализе кристаллогидрата хлорида бария на содержание кристаллизационной воды?

#### **Практическое занятие № 5. Фильтрация и промывание осадка.**

##### **Устный опрос:**

1. Что такое фильтрация и каковы его основные принципы?
2. Какие виды фильтрации существуют, и в чем их отличия (например, вакуумная фильтрация, гравитационная фильтрация)?
3. Каковы основные этапы процесса фильтрации осадка?
4. Какие факторы влияют на эффективность фильтрации (например, размер частиц, скорость фильтрации, тип фильтра)?
5. Каковы основные материалы, используемые для фильтров (например, бумага, мембраны, керамика), и как они выбираются в зависимости от задачи?
6. Что такое промывание осадка, и почему оно важно в процессе фильтрации?
7. Каковы основные методы промывания осадка, и как они влияют на чистоту конечного продукта?
8. Как можно оценить степень удаления примесей из осадка после промывания?
9. Какие проблемы могут возникнуть при фильтрации и промывании осадка (например, забивание фильтра, потеря осадка)?
10. Каковы практические применения фильтрации и промывания осадка в лабораторной и промышленной химии?

#### **Практическое занятие № 6. Высушивание и прокаливание осадка.**

### **Устный опрос:**

1. Что такое высушивание осадка, и какие методы используются для его осуществления (например, сушка на воздухе, в сушильном шкафу)?
2. Каковы основные факторы, влияющие на эффективность процесса высушивания осадка (температура, влажность, скорость воздуха)?
3. Что такое прокаливание, и как оно отличается от высушивания?
4. Каковы основные цели прокаливания осадка (например, удаление органических веществ, изменение структуры материала)?
5. Какие параметры (температура, время, атмосфера) необходимо учитывать при прокаливании осадка?
6. Каковы возможные изменения в химическом составе и физической структуре осадка в результате прокаливания?
7. Как можно оценить степень высушивания и прокаливания осадка? Какие методы анализа используются для этого?
8. Какие проблемы могут возникнуть при высушивании и прокаливании осадка (например, разложение, агломерация)?
9. Каковы практические применения высушивания и прокаливания осадков в различных отраслях (например, в металлургии, экологии)?
10. Каковы экологические аспекты процесса высушивания и прокаливания осадков (например, выбросы, утилизация отходов)?

### **Практическое занятие № 7. Определения магния в его соединениях**

#### **Устный опрос:**

1. Какие методы используются для определения содержания магния в его соединениях (например, титриметрические, колориметрические, спектроскопические)?
2. Каковы основные химические реакции, на которых основаны методы определения магния?
3. Что такое комплексонометрия, и как она применяется для определения магния в растворах?
4. Каковы преимущества и недостатки различных методов определения магния (например, точность, время анализа, стоимость)?
5. Как влияет рН среды на результаты определения магния в растворах?
6. Какие соединения магния наиболее распространены в природе, и как их можно анализировать на содержание магния?
7. Каковы специфические условия, которые необходимо учитывать при подготовке образцов для анализа магния (например, растворение, фильтрация)?
8. Как можно использовать атомно-абсорбционную спектроскопию для определения магния в его соединениях?
9. Каковы возможные источники ошибок при определении магния в образцах и как их можно избежать?
10. Каковы практические применения анализа магния в различных отраслях (например, в медицине, экологии, пищевой промышленности)?

### **Практическое занятие № 8. Определение содержания щелочи и соды при совместном присутствии**

#### **Устный опрос:**

1. Какие методы анализа используются для определения содержания щелочи и соды в растворах, когда они присутствуют одновременно?
2. Каковы основные химические реакции, на которых основываются методы определения щелочи и соды?
3. Как можно использовать титриметрию для разделительного определения щелочи и соды в смеси?
4. Какие индикаторы наиболее подходят для титрования щелочей и соды, и как их выбор влияет на результаты анализа?
5. Каковы особенности подготовки образцов для анализа при наличии щелочи и соды в одном растворе?

6. Как рН среды влияет на определение содержания щелочи и соды в растворе?
7. Как можно использовать методик колориметрии для количественного определения щелочи и соды в присутствии друг друга?
8. Каковы возможные источники ошибок при совместном определении щелочи и соды, и какие меры можно предпринять для их минимизации?
9. Каковы практические применения анализа щелочи и соды в различных отраслях, таких как химическая промышленность или экология?
10. Каковы преимущества и недостатки различных методов определения щелочи и соды при их совместном присутствии?

### **Практическое занятие № 9. Определение хлорид-ионов методом Мора**

#### **Устный опрос:**

1. Какова принципиальная основа метода Мора для определения хлорид-ионов?
2. Какие реактивы используются в методе Мора, и как они взаимодействуют с хлорид-ионом?
3. Каковы основные этапы проведения анализа хлорид-ионов методом Мора?
4. Каковы требования к образцам для анализа, чтобы результаты были достоверными?
5. Как можно интерпретировать полученные результаты, и какие единицы измерения используются?
6. Каковы возможные источники ошибок при определении хлорид-ионов методом Мора и как их избежать?
7. В каких случаях метод Мора предпочтителен по сравнению с другими методами определения хлорид-ионов?
8. Как рН раствора влияет на точность и воспроизводимость результатов метода Мора?
9. Какие меры предосторожности следует соблюдать при работе с реактивами, используемыми в методе Мора?
10. Каковы практические применения метода Мора в различных отраслях, таких как пищевая промышленность или экология?

### **Практическое занятие № 10. Определение кальция и магния при их совместном присутствии**

#### **Устный опрос:**

1. Какие методы существуют для одновременного определения кальция и магния в растворах?
2. Каковы основные принципы комплексометрического титрования для определения кальция и магния?
3. Какие реактивы используются в комплексометрическом методе, и как они взаимодействуют с кальцием и магнием?
4. Какова роль индикаторов в процессе титрования кальция и магния, и какие индикаторы чаще всего применяются?
5. Каковы основные этапы подготовки образца для анализа на содержание кальция и магния?
6. Как можно интерпретировать результаты титрования, чтобы получить точные концентрации кальция и магния в образце?
7. Какие факторы могут повлиять на точность определения кальция и магния при их совместном присутствии?
8. Каковы преимущества и недостатки различных методов анализа, таких как атомно-абсорбционная спектроскопия и ионная хроматография, по сравнению с титрованием?
9. Как можно минимизировать взаимное влияние кальция и магния на результаты анализа?
10. В каких областях (например, экология, пищевая промышленность) важно определять кальций и магний одновременно, и почему?

### **Практическое занятие № 11. Приготовление и стандартизация перманганата калия по оксалату натрия**

### **Устный опрос:**

1. Какова химическая реакция, происходящая при титровании перманганата калия оксалатом натрия?
2. Каковы основные этапы приготовления раствора перманганата калия для анализа?
3. Как правильно приготовить стандартный раствор оксалата натрия для стандартизации перманганата калия?
4. Как определить точную концентрацию раствора перманганата калия после его приготовления?
5. Каковы условия хранения растворов перманганата калия и оксалата натрия, чтобы избежать их разложения или изменения концентрации?
6. Какова роль pH среды в процессе титрования перманганата калия оксалатом натрия?
7. Каковы основные источники ошибок при стандартизации перманганата калия и как их можно избежать?
8. Почему важно проводить стандартизацию перманганата калия перед его использованием в аналитических процедурах?
9. Каковы способы подтверждения точности результатов титрования, полученных с использованием перманганата калия?
10. В каких областях (например, химический анализ, экология) применяется метод титрования перманганата калия оксалатом натрия, и какие примеры можно привести?

### **Практическое занятие № 12. Расчет концентрации определяемого вещества**

#### **Устный опрос:**

1. Что такое концентрация раствора и какие единицы измерения используются для её выражения?
2. Каковы основные методы определения концентрации вещества в растворе?
3. Как рассчитать массовую долю вещества в растворе, если известна масса растворенного вещества и масса раствора?
4. Как перевести концентрацию из моль на литр (моль/л) в граммы на литр (г/л)?
5. Как можно использовать закон разбавления (закон Дильюса) для расчета концентрации после разбавления раствора?
6. Какова формула для расчета молярной концентрации (моль/л) и как она применяется на практике?
7. Какие ошибки могут возникнуть при расчетах концентрации, и как их можно минимизировать?
8. Как провести расчет концентрации вещества в растворе, если известны объемы и концентрации смешиваемых растворов?
9. Что такое эквивалентная концентрация, и как она соотносится с молярной концентрацией в кислотно-основных реакциях?
10. Каковы примеры применения расчетов концентрации в различных областях, таких как медицина, экология или пищевое производство?

### **Практическое занятие № 13. Построение градуировочных графиков.**

#### **Устный опрос:**

1. Что такое градуировочный график и для чего он используется в аналитической химии?
2. Каковы основные этапы построения градуировочного графика?
3. Как выбрать подходящие концентрации стандартных образцов для построения градуировочного графика?
4. Какие методы можно использовать для измерения сигналов (например, поглощения, флуоресценции) при построении градуировочного графика?
5. Какова роль линейной регрессии в анализе данных градуировочного графика?
6. Что такое коэффициент корреляции ( $R^2$ ) и как он помогает оценить качество градуировочного графика?
7. Как учитывать возможные систематические ошибки при построении градуировочного графика?
8. Что делать, если градуировочный график не является линейным? Как это повлияет на интерпретацию результатов?

9. Как проводить валидацию градуировочного графика и какие параметры необходимо проверять?
10. Какие факторы могут влиять на точность и надежность градуировочного графика, и как их можно контролировать?

#### **Практическое занятие № 14. Оформление результатов фотометрических определений в лабораторном журнале.**

##### **Устный опрос:**

1. Какие основные данные должны быть включены в лабораторный журнал при оформлении результатов фотометрических определений?
2. Как правильно указывать дату и время проведения фотометрического анализа в журнале?
3. Каковы требования к записи информации о используемом оборудовании и методах анализа?
4. Как оформить результаты измерений, включая значения оптической плотности (OD) и соответствующие концентрации?
5. Как следует фиксировать данные о стандартных образцах и их концентрациях в журнале?
6. Какие записи необходимо делать о проведенных контролях качества и их результатах?
7. Как правильно документировать любые отклонения от стандартных процедур или аномалии в процессе измерений?
8. Как следует оформлять графики и таблицы, если они используются для представления результатов фотометрических определений?
9. Как указать на возможные источники ошибок и неопределенности в полученных результатах?
10. Какова роль подписей и инициалов исследователя при оформлении результатов в лабораторном журнале?

#### **Практическое занятие № 15. Определение содержания хрома (VI) в воде питьевой и сточной фотометрическим методом»**

##### **Устный опрос:**

1. Какова цель определения содержания хрома (VI) в питьевой и сточной воде?
2. Какие стандарты и нормативы существуют для содержания хрома (VI) в питьевой воде?
3. Каковы основные этапы фотометрического метода анализа для определения хрома (VI)?
4. Какие реактивы используются для фотометрического определения хрома (VI) в водных образцах?
5. Как правильно подготовить образцы воды для анализа на содержание хрома (VI)?
6. Каковы условия проведения фотометрического анализа, включая выбор длины волны и калибровку оборудования?
7. Какие факторы могут влиять на точность и достоверность результатов измерений хрома (VI)?
8. Как следует оформлять результаты анализа, включая значения концентрации хрома (VI) и возможные пределы обнаружения?
9. Как интерпретировать полученные результаты в контексте экологической безопасности и здоровья человека?
10. Каковы возможные методы устранения или снижения содержания хрома (VI) в сточных водах?

#### **Практическое занятие № 16. Определение содержания меди в анализируемой воде**

##### **Устный опрос:**

1. Какова цель определения содержания меди в питьевой и сточной воде?
2. Какие стандарты и нормативы существуют для содержания меди в питьевой воде?
3. Какие методы анализа используются для определения меди в водных образцах?
4. Каковы основные этапы подготовки образцов воды для анализа на содержание меди?

5. Какие реактивы и оборудование необходимы для фотометрического или атомно-абсорбционного анализа меди?
6. Как правильно проводить калибровку оборудования перед анализом на содержание меди?
7. Какие факторы могут влиять на точность и достоверность результатов измерений меди в воде?
8. Как интерпретировать полученные результаты анализа в контексте экологии и здоровья человека?
9. Каковы возможные источники загрязнения воды медью, и как их можно предотвратить?
10. Какие методы существуют для удаления или снижения содержания меди в сточных водах?

### **Практическое занятие № 17. Определение содержания марганца в питьевой воде**

#### **Устный опрос:**

1. Какова цель определения содержания марганца в питьевой воде?
2. Какие нормативы и стандарты существуют для содержания марганца в питьевой воде?
3. Какие методы анализа применяются для определения марганца в водных образцах?
4. Каковы основные этапы подготовки образцов воды для анализа на содержание марганца?
5. Какие реактивы и оборудование необходимы для фотометрического или атомно-абсорбционного анализа марганца?
6. Как правильно проводить калибровку оборудования перед анализом на содержание марганца?
7. Какие факторы могут влиять на точность и достоверность результатов измерений марганца в воде?
8. Как интерпретировать полученные результаты анализа в контексте экологии и здоровья человека?
9. Каковы возможные источники загрязнения воды марганцем, и как их можно предотвратить?
10. Какие методы существуют для удаления или снижения содержания марганца в питьевой воде?

### **Практическое занятие № 18. Метрологические характеристики потенциометрического метода.**

#### **Устный опрос:**

1. Что такое потенциометрический метод и как он применяется в аналитической химии?
2. Какие основные метрологические характеристики, такие как точность и прецизионность, важны для оценки потенциометрического метода?
3. Как определяется чувствительность потенциометрического метода и какие факторы на нее влияют?
4. Что такое предел обнаружения (LOD) и предел количественного определения (LOQ) в контексте потенциометрического анализа?
5. Какова роль калибровки в обеспечении метрологических характеристик потенциометрического метода?
6. Какие источники систематических и случайных ошибок могут возникнуть при использовании потенциометрического метода?
7. Как проводится оценка воспроизводимости результатов при использовании потенциометрических методов?
8. Что такое селективность потенциометрических электродов и как она влияет на результаты анализа?
9. Каковы основные требования к использованию стандартных растворов при проведении потенциометрического анализа?
10. Какие современные тенденции и инновации существуют в области улучшения метрологических характеристик потенциометрических методов?

### **Практическое занятие № 19. Ведение карты калибровки рН-метра.**

#### **Устный опрос:**

1. Что такое карта калибровки рН-метра и зачем она необходима?
2. Каковы основные этапы процесса калибровки рН-метра?
3. Какие стандартные буферные растворы используются для калибровки рН-метра и как они выбираются?
4. Как часто рекомендуется проводить калибровку рН-метра для обеспечения точности измерений?

5. Как записывать данные в карте калибровки, и какие параметры необходимо фиксировать?
6. Как влияет температура на результаты калибровки рН-метра и как это учитывается в карте?
7. Что делать, если результаты калибровки выходят за пределы допустимых значений?
8. Как правильно хранить и обслуживать рН-электрод для поддержания его работоспособности?
9. Каковы последствия неправильной калибровки рН-метра для последующих измерений?
10. Какие рекомендации существуют по использованию карты калибровки в научных исследованиях и промышленности?

### **Практическое занятие № 20. Градуировка рН-метра и определение рН дистиллированной воды**

#### **Устный опрос:**

1. Что такое градуировка рН-метра и как она отличается от калибровки?
2. Каковы основные шаги при градуировке рН-метра для определения рН дистиллированной воды?
3. Почему важно использовать свежеприготовленные буферные растворы при градуировке рН-метра?
4. Какова ожидаемая величина рН дистиллированной воды при стандартных условиях, и почему она может варьироваться?
5. Какие факторы могут влиять на точность измерения рН дистиллированной воды?
6. Как правильно проводить измерение рН дистиллированной воды после градуировки рН-метра?
7. Что делать, если рН дистиллированной воды отличается от ожидаемого значения?
8. Какова роль температуры в процессе градуировки и измерения рН дистиллированной воды?
9. Какие ошибки могут возникнуть при градуировке рН-метра и как их избежать?
10. Как часто следует проверять и градуировать рН-метр в лабораторных условиях?

### **Практическое занятие № 21. Определение кислотности сока методом потенциометрического титрования**

#### **Устный опрос:**

1. Что такое потенциометрическое титрование и как оно применяется для определения кислотности сока?
2. Какие основные этапы включает в себя процесс потенциометрического титрования сока?
3. Какие индикаторы или электроды используются для измерения рН во время титрования?
4. Каковы особенности выбора титранта для определения кислотности сока?
5. Как влияет температура на результаты потенциометрического титрования сока?
6. Как правильно подготовить образец сока для титрования?
7. Что такое точка эквивалентности и как ее определить в процессе титрования?
8. Какие ошибки могут возникнуть при проведении потенциометрического титрования сока и как их избежать?
9. Как интерпретировать результаты титрования и рассчитать общую кислотность сока?
10. Каковы ограничения метода потенциометрического титрования для определения кислотности сока?

### **Практическое занятие № 22. Определение водорастворимых кислот и щелочей в нефтепродуктах**

#### **Устный опрос:**

1. Почему важно определять водорастворимые кислоты и щелочи в нефтепродуктах?
2. Какие методы используются для определения водорастворимых кислот и щелочей в нефтепродуктах?
3. Каковы основные этапы анализа водорастворимых кислот и щелочей в нефтепродуктах?
4. Каковы критерии выбора растворителей для экстракции водорастворимых компонентов из нефтепродуктов?
5. Как влияет температура на определение водорастворимых кислот и щелочей в нефтепродуктах?
6. Что такое методика нейтрализации и как она применяется в данном контексте?
7. Какова роль индикаторов в процессе определения кислотности и щелочности нефтепродуктов?
8. Как интерпретировать результаты анализа на содержание водорастворимых кислот и щелочей?

9. Какие проблемы могут возникнуть при анализе водорастворимых кислот и щелочей в сложных смесях нефтепродуктов?
10. Каковы нормативные требования к содержанию водорастворимых кислот и щелочей в нефтепродуктах?

### **Практическое занятие № 23. Метрологические характеристики хроматографического метода.**

#### **Устный опрос:**

1. Что такое метрологические характеристики хроматографического метода и какие из них наиболее важны?
2. Каковы параметры точности, прецизионности и достоверности в контексте хроматографии?
3. Как определяется предел обнаружения (LOD) и предел количественного определения (LOQ) в хроматографическом анализе?
4. Что такое линейность метода, и как она проверяется в хроматографическом анализе?
5. Какова роль воспроизводимости в оценке метрологических характеристик хроматографического метода?
6. Как влияет выбор колонки на метрологические характеристики хроматографического метода?
7. Как проводятся испытания на стабильность метода, и почему это важно для хроматографии?
8. Какие факторы могут влиять на метрологические характеристики хроматографического метода в лабораторных условиях?
9. Как осуществляется калибровка хроматографического оборудования для обеспечения точности результатов?
10. Каковы современные тенденции в улучшении метрологических характеристик хроматографических методов анализа?

### **Практическое занятие № 24. Оформление результатов хроматографических определений.**

#### **Устный опрос:**

1. Какие основные элементы должны присутствовать в отчете о хроматографическом анализе?
2. Как правильно указывать условия проведения хроматографии (например, тип колонки, мобильная фаза и т.д.)?
3. Каковы требования к представлению графиков хроматограмм в отчетах?
4. Как оформлять результаты количественного анализа, полученные с помощью хроматографии?
5. Как документировать методику анализа и калибровку оборудования?
6. Что такое отчет о воспроизводимости и как его правильно оформить?
7. Как учитывать погрешности и неопределенности при оформлении результатов хроматографического анализа?
8. Какие стандарты существуют для оформления научных отчетов по хроматографическим методам?
9. Какова роль аннотации в отчете о хроматографических определениях?
10. Как оформлять выводы и обсуждение результатов хроматографического анализа?

### **Практическое занятие № 25. Определение хлорорганических пестицидов хроматографическими методами**

#### **Устный опрос:**

1. Почему важно определять хлорорганические пестициды в окружающей среде и пищевых продуктах?
2. Какие хроматографические методы наиболее часто используются для анализа хлорорганических пестицидов?
3. Каковы основные этапы подготовки образцов для анализа на содержание хлорорганических пестицидов?
4. Какие способы экстракции применяются для выделения хлорорганических пестицидов из матриц?
5. Каковы условия работы (температура, давление) для эффективного разделения хлорорганических пестицидов в хроматографическом анализе?



6. Как интерпретировать результаты анализа на наличие хлорорганических пестицидов в образцах?
7. Какова роль внутреннего стандарта в анализе хлорорганических пестицидов?
8. Какие методы калибровки применяются при определении концентрации хлорорганических пестицидов?
9. Каковы потенциальные источники ошибок при анализе хлорорганических пестицидов с использованием хроматографии?
10. Каковы нормативные требования к содержанию хлорорганических пестицидов в различных продуктах и средах обитания?

### **Практическое занятие № 26. Проведение измерения показателя преломления**

#### **Устный опрос:**

1. Что такое показатель преломления и почему он важен в аналитической химии?
2. Какие методы используются для измерения показателя преломления веществ?
3. Каковы основные этапы подготовки образца для измерения показателя преломления?
4. Что такое рефрактометр и как он работает при измерении показателя преломления?
5. Как влияет температура на показатель преломления и как это учитывается в измерениях?
6. Как правильно калибровать рефрактометр перед проведением измерений?
7. Какие ошибки могут возникнуть при измерении показателя преломления, и как их избежать?
8. Как интерпретировать результаты измерений показателя преломления и какие факторы могут на них влиять?
9. Какова связь между показателем преломления и концентрацией растворов в аналитической химии?
10. Какие нормативные документы регулируют методы измерения показателя преломления в лабораториях?

### **Практическое занятие № 27. Определение массовой доли сахарозы в растворе.**

#### **Устный опрос:**

1. Каковы основные методы определения массовой доли сахарозы в растворе?
2. Какие условия необходимо учитывать при проведении анализа сахарозы?
3. Как правильно подготовить образец для анализа на содержание сахарозы?
4. Какова роль стандартных растворов в методах определения массовой доли сахарозы?
5. Каковы основные этапы титрования при определении содержания сахарозы?
6. Как интерпретировать результаты анализа и рассчитать массовую долю сахарозы в растворе?
7. Какие факторы могут повлиять на точность определения массовой доли сахарозы?
8. Как проводить калибровку оборудования, используемого для определения сахарозы?
9. Каковы возможные источники ошибок при анализе и как их минимизировать?
10. Какие нормативные документы регулируют методы определения массовой доли сахарозы в растворах?

### **Практическое занятие № 28. Оформление результатов рефрактометрических определений.**

#### **Устный опрос:**

1. Какие ключевые элементы должны быть включены в отчет о рефрактометрическом анализе?
2. Как правильно документировать условия измерения при использовании рефрактометра?
3. Что такое рефрактометрическая калибровка и как она должна быть оформлена в отчете?
4. Как представлять графики и таблицы с результатами рефрактометрических измерений?
5. Как учитывать погрешности и неопределенности в результатах рефрактометрических определений?
6. Как оформлять выводы и обсуждение результатов рефрактометрического анализа?
7. Какие стандарты существуют для оформления научных отчетов по рефрактометрии?
8. Как правильно указывать использованные методы и материалы в отчете о рефрактометрических определениях?

9. Какова структура аннотации к отчету о рефрактометрических исследованиях?
10. Как документировать результаты повторных измерений и их согласованность в отчете?

### **Практическое занятие № 29. Расчет температурной поправки.**

#### **Устный опрос:**

1. Что такое температурная поправка и почему она важна в аналитической химии?
2. Каковы основные факторы, влияющие на необходимость расчета температурной поправки?
3. Как производится расчет температурной поправки для различных методов анализа?
4. Какова формула для расчета температурной поправки в зависимости от показателя преломления?
5. Как температура влияет на физико-химические свойства растворов и их анализ?
6. Как правильно учитывать температурную поправку при интерпретации результатов измерений?
7. Какие методические рекомендации существуют для расчета температурных поправок в лабораторной практике?
8. Какова роль калибровочных графиков при расчете температурной поправки?
9. Как проводить контроль за температурой во время эксперимента для минимизации ошибок?
10. Какие примеры могут служить иллюстрацией необходимости расчета температурной поправки в различных методах анализа?

### **Практическое занятие № 30. Определение растворимых сухих веществ в соке рефрактометрическим методом**

#### **Устный опрос:**

1. Что такое растворимые сухие вещества и почему их содержание важно в соках?
2. Каков принцип работы рефрактометра при определении растворимых сухих веществ?
3. Какие этапы включает процесс измерения растворимых сухих веществ с помощью рефрактометра?
4. Каковы основные параметры, которые необходимо учитывать при использовании рефрактометра?
5. Как интерпретировать результаты измерения растворимых сухих веществ?
6. Какова связь между показателем преломления и концентрацией растворимых сухих веществ?
7. Каковы возможные источники ошибок при использовании рефрактометрического метода?
8. Как рефрактометрический метод сравнивается с другими методами определения растворимых сухих веществ?
9. Какие стандарты существуют для содержания растворимых сухих веществ в соках?
10. Как содержание растворимых сухих веществ влияет на качество и вкус сока?

### **Практическое занятие № 31. Определение фактора показателя преломления раствора хлорида натрия**

#### **Устный опрос:**

1. Что такое показатель преломления и как он определяется для растворов?
2. Почему важно знать фактор показателя преломления для раствора хлорида натрия?
3. Каков принцип измерения показателя преломления раствора хлорида натрия?
4. Какие факторы могут влиять на изменение показателя преломления раствора хлорида натрия?
5. Каковы основные этапы определения фактора показателя преломления в лабораторных условиях?
6. Как интерпретировать полученные результаты измерений показателя преломления?
7. Какие стандартные значения показателя преломления существуют для растворов хлорида натрия?
8. Как показатель преломления зависит от концентрации раствора хлорида натрия?
9. Каковы возможные источники ошибок при определении показателя преломления раствора?
10. Как применение показателя преломления может быть использовано в практических приложениях, таких как контроль качества?

## **Практическое занятие № 32. Определение аммонийного азота в азотных удобрениях методом отгонки**

### **Устный опрос:**

1. Что такое аммонийный азот и какова его роль в азотных удобрениях?
2. Почему важно определять содержание аммонийного азота в удобрениях?
3. Каков принцип метода отгонки для определения аммонийного азота?
4. Какие этапы включает процесс отгонки аммонийного азота?
5. Каковы основные реактивы, используемые в методе отгонки?
6. Как интерпретировать результаты анализа на содержание аммонийного азота?
7. Каковы возможные источники ошибки при использовании метода отгонки?
8. Как метод отгонки сравнивается с другими методами определения аммонийного азота?
9. Какие стандарты и нормативы существуют для содержания аммонийного азота в удобрениях?
10. Как содержание аммонийного азота влияет на эффективность удобрений в сельском хозяйстве?

## **Практическое занятие № 33. Определение SO<sub>3</sub> в концентрированной кислоте»**

### **Устный опрос:**

## **Практическое занятие № 34. Определение никеля в сплавах фотометрическим методом**

### **Устный опрос:**

1. Что такое SO<sub>3</sub> и почему его определение важно в контексте концентрированных кислот?
2. Каковы основные источники SO<sub>3</sub> в производстве кислот?
3. Какой метод используется для определения содержания SO<sub>3</sub> в концентрированной кислоте?
4. Каковы основные этапы анализа SO<sub>3</sub> в кислоте?
5. Какие реактивы необходимы для анализа SO<sub>3</sub> и как они взаимодействуют с кислотой?
6. Как интерпретировать результаты анализа на содержание SO<sub>3</sub>?
7. Каковы возможные источники ошибок при определении SO<sub>3</sub> в концентрированных кислотах?
8. Как содержание SO<sub>3</sub> влияет на свойства и применение концентрированных кислот?
9. Каковы нормативные значения содержания SO<sub>3</sub> в различных типах кислот?
10. Каковы экологические и безопасность аспекты, связанные с высоким содержанием SO<sub>3</sub> в кислотах?

## **Практическое занятие № 35. Определение влаги органических веществ**

### **Устный опрос:**

1. Почему важно определять содержание никеля в сплавах?
2. Каковы основные области применения никелевых сплавов?
3. Каков принцип фотометрического метода определения никеля?
4. Какие этапы включает процесс фотометрического анализа никеля?
5. Каковы основные реактивы, используемые в фотометрическом анализе никеля?
6. Как интерпретировать результаты фотометрического анализа на содержание никеля?
7. Каковы возможные источники ошибок при использовании фотометрического метода?
8. Как фотометрический метод сравнивается с другими методами определения никеля в сплавах?
9. Какие стандарты и нормативы существуют для содержания никеля в различных сплавах?
10. Как содержание никеля влияет на механические свойства сплавов?

## **Практическое занятие № 36. Определение йодного числа**

### **Устный опрос:**

1. Что такое йодное число?  
Каково его определение и значение в химии?
2. Какова роль йодного числа в характеристике жиров и масел?  
Почему йодное число важно для оценки ненасыщенности жирных кислот?
3. Какие методы существуют для определения йодного числа?  
В чем заключаются основные этапы и принципы каждого из методов?
4. Каковы преимущества и недостатки различных методов определения йодного числа?  
Какие факторы могут повлиять на точность измерений?
5. Как йодное число связано с физико-химическими свойствами жиров и масел?  
Как оно влияет на такие характеристики, как текучесть, стабильность и срок хранения?
6. Какое значение имеет йодное число в пищевой промышленности?  
Как оно используется для оценки качества и безопасности пищевых продуктов?
7. Как йодное число может помочь в идентификации различных видов масел и жиров?  
Какие примеры использования йодного числа для различения продуктов?
8. Как изменения в производственных процессах могут повлиять на йодное число жиров и масел?  
Как это связано с обработкой и рафинацией?
9. Каковы нормативные значения йодного числа для различных типов масел и жиров?  
Как эти значения могут варьироваться в зависимости от источника?
10. Какое значение имеет йодное число в контексте здоровья человека?  
Как оно связано с потреблением ненасыщенных и насыщенных жиров?

### **Практическое занятие № 37. Определение влаги в твердом топливе**

#### **Устный опрос:**

1. Что такое влага в твёрдом топливе?  
Каково ее определение и почему она важна для оценки качества топлива?
2. Как влага влияет на теплотворную способность твёрдого топлива?  
Какое влияние имеет содержание влаги на эффективность сжигания?
3. Какие методы существуют для определения содержания влаги в твёрдом топливе?  
В чем заключаются основные этапы и принципы каждого из методов (например, метод высушивания, метод Клозера)?
4. Каковы преимущества и недостатки различных методов определения влаги?  
Какие факторы могут повлиять на точность измерений?
5. Какое значение имеет содержание влаги в различных типах твёрдого топлива (уголь, древесина, пеллеты и т.д.)? Как это влияет на их использование и хранение?
6. Как влага в твёрдом топливе может повлиять на оборудование для сжигания?  
Как это связано с образованием сажи и коррозией?
7. Какие рекомендации можно дать для минимизации содержания влаги в твёрдом топливе?  
Как правильно хранить топливо, чтобы избежать его увлажнения?

### **Практическое занятие № 38. Определение содержания серы в твердом топливе**

#### **Устный опрос:**

1. Что такое сера в твёрдом топливе?  
Каково ее значение и роль в процессе сжигания?
2. Какое влияние содержание серы в твёрдом топливе оказывает на его теплотворную способность?  
Как это связано с эффективностью сжигания?
3. Какие методы существуют для определения содержания серы в твёрдом топливе?  
В чем заключаются основные принципы и этапы этих методов (например, метод Кьельдаля,

рентгенофлуоресцентный анализ)?

4. Каковы преимущества и недостатки различных методов определения серы?

Какие факторы могут повлиять на точность измерений?

5. Какое значение имеет содержание серы в различных типах твёрдого топлива (уголь, древесина, пеллеты и т.д.)? Как это влияет на их использование и обработку?

### **Практическое занятие № 39. Определение содержания золы в твёрдом топливе**

#### **Устный опрос:**

1. Что такое зола в контексте твёрдого топлива и как она образуется?
2. Каково значение определения содержания золы для оценки качества твёрдого топлива?
3. Какие методы существуют для определения содержания золы в твёрдом топливе?
4. В чем заключаются основные этапы анализа содержания золы?
5. Как содержание золы влияет на теплотворную способность и эксплуатационные характеристики топлива?

### **Практическое занятие № 40. Определение кислотного числа в маслах**

#### **Устный опрос:**

1. Что такое кислотное число и почему оно важно для масел?
2. Как кислотное число влияет на свойства и срок службы масел?
3. Какие методы используются для определения кислотного числа в маслах?
4. В чем заключаются основные этапы йодометрического метода анализа кислотного числа?
5. Как интерпретировать результаты анализа кислотного числа?
6. Какое значение имеет кислотное число для различных типов масел (минеральные, синтетические и т.д.)?
7. Как кислотное число связано с окислительными процессами в маслах?

### **Практическое занятие № 41. Анализ формалина йодометрическим методом**

#### **Устный опрос:**

1. Что такое формалин и в каких областях он используется?
2. Почему важно определять содержание формальдегида в формалине?
3. Каков принцип йодометрического метода анализа формалина?
4. Какие этапы включает в себя йодометрический анализ формалина?
5. Каковы преимущества и недостатки йодометрического метода по сравнению с другими методами анализа формальдегида?
6. Как интерпретировать результаты анализа формалина с использованием йодометрического метода?
7. Какие факторы могут повлиять на точность измерений при анализе формалина?
8. Каково нормативное содержание формальдегида в формалине согласно стандартам?

## **Самостоятельная учебная работа**

### **1. Тема 1.1 «Выполнение расчетных работ по теме «Математическая обработка результатов анализа»**

**Цель:** Изучение методов математической обработки данных, применение теоретических знаний на практике, развитие аналитических навыков.

#### **Задачи:**

1. Изучить теоретические основы:

- Ознакомиться с основными концепциями статистики и теории вероятностей.
  - Изучить методы обработки данных (средние значения, дисперсия, корреляция и т.д.).
2. Собрать и подготовить данные:
    - Найти подходящие наборы данных для анализа (например, из открытых источников).
    - Подготовить данные к обработке (очистка, нормализация и т.д.).
  3. Применить математические методы:
    - Выполнить расчет средних значений, медиан, мод, дисперсий и стандартных отклонений.
    - Провести корреляционный анализ и построить графики зависимости.
  4. Интерпретировать результаты:
    - Сформулировать выводы на основе полученных результатов.
    - Подготовить отчет о проделанной работе.
  5. Подготовить презентацию:
    - Создать презентацию с основными результатами и выводами.
    - Подготовиться к защите работы (если это требуется).

**План: 1:** Изучение теоретических основ математической обработки данных. Чтение литературы и учебных материалов. Просмотр видеолекций. **2:** Сбор и подготовка данных. Поиск и выбор подходящих наборов данных. Очистка и предварительная обработка данных. **3:** Применение математических методов. Выполнение расчетов с использованием выбранных методов. Построение графиков и визуализация данных. **4:** Интерпретация результатов и подготовка отчета. Формулировка выводов на основе анализа. Написание отчета о проделанной работе. **5:** Подготовка и защита презентации. Создание презентации с основными результатами. Подготовка к защите работы (если требуется).

## **2. Тема 1.2 «Качественный анализ»**

**Цели:** 1) Изучить основные методы качественного анализа данных; 2) Понять роль качественного анализа в исследовательской практике; 3) Развить навыки интерпретации и представления качественных данных.

**Задачи:** 1) Ознакомиться с основными концепциями качественного анализа; 2) Изучить различные подходы к сбору и анализу качественных данных (интервью, фокус-группы, наблюдение); 3) Проанализировать примеры качественных исследований; 4) Научиться формулировать выводы на основе качественного анализа.

**План самостоятельной работы:** 1) Изучение литературы по качественному анализу (книги, статьи); 2) Просмотр видеолекций и вебинаров на тему качественного анализа; 3) Практическое применение методов (проведение интервью или наблюдений); 4) Написание отчета о проведенном исследовании с анализом полученных данных; 5) Подготовка презентации результатов.

**Вопросы к теме:** 1) Что такое качественный анализ и как он отличается от количественного? 2) Какие методы сбора качественных данных существуют? 3) Каковы основные этапы проведения качественного исследования? 4) Как интерпретировать и представлять результаты качественного анализа? 5) В чем заключаются основные трудности при проведении качественного анализа? 6) Как обеспечить надежность и валидность в качественном исследовании? 7) Какие примеры успешных качественных исследований можно привести? 8) Какова роль теории в процессе качественного анализа?

## **Тема 1.3 «Гравиметрический метод анализа»**

**Цели:** 1) Изучить основные принципы и методы гравиметрического анализа; 2) Понять применение гравиметрического метода в аналитической химии; 3) Развить навыки проведения гравиметрических анализов и интерпретации полученных данных.

**Задачи:** 1) Ознакомиться с теоретическими основами гравиметрического анализа; 2) Изучить этапы выполнения гравиметрического анализа (подготовка образцов, осаждение, фильтрация, сушка и

взвешивание); 3) Рассмотреть различные типы осадений и условия их проведения; 4) Научиться рассчитывать результаты гравиметрического анализа.

План самостоятельной работы: 1) Изучение литературы по гравиметрическому методу (учебники, статьи); 2) Просмотр видеолекций и демонстраций лабораторных работ по гравиметрии; 3) Проведение практических опытов по гравиметрическому анализу (осаждение и взвешивание); 4) Написание отчета о проведенных опытах с анализом полученных результатов; 5) Подготовка презентации о гравиметрическом методе и его применении.

Вопросы к теме: 1) Что такое гравиметрический метод анализа и в чем его особенности? 2) Какие этапы включает в себя процесс гравиметрического анализа? 3) Какие факторы влияют на точность и надежность гравиметрического анализа? 4) Каковы основные типы осадений, используемых в гравиметрии? 5) Как правильно проводить фильтрацию и сушку осадков? 6) Какие ошибки могут возникнуть при проведении гравиметрического анализа и как их избежать? 7) В каких случаях предпочтительно использовать гравиметрический метод по сравнению с другими аналитическими методами? 8) Каковы примеры практического применения гравиметрического метода в различных областях науки и промышленности?

### **Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1 МДК.03.01**

1. Погрешности и ошибки в количественном анализе.
2. Качественный метод анализа.
3. Гравиметрия.
4. Классификация титриметрических методов анализа.

### **Тема 2.1 Основные приемы определения и расчета концентрации**

Цели: 1) Изучить основные приемы определения и расчета концентрации растворов; 2) Понять методы, используемые для анализа концентрации в различных системах; 3) Развить навыки выполнения расчетов концентрации и интерпретации результатов.

Задачи: 1) Ознакомиться с различными единицами измерения концентрации (молярность, нормальность, процентное содержание и др.); 2) Изучить методы приготовления стандартных растворов и их разбавления; 3) Рассмотреть методы аналитического определения концентрации (спектрофотометрия, титрование и др.); 4) Научиться выполнять расчеты, связанные с концентрацией, включая преобразования между различными единицами.

План самостоятельной работы: 1) Изучение литературы по теме определения и расчета концентрации (учебники, статьи); 2) Выполнение практических заданий на расчет концентрации и приготовление растворов; 3) Проведение экспериментов по определению концентрации с использованием различных методов; 4) Написание отчета о выполненных расчетах и экспериментах; 5) Подготовка презентации о методах определения и расчета концентрации.

Вопросы к теме: 1) Какие существуют единицы измерения концентрации растворов? 2) Как правильно приготовить стандартный раствор? 3) Что такое разбавление раствора и как его правильно выполнять? 4) Какие методы используются для определения концентрации в аналитической химии? 5) Как выполнять расчеты концентрации при смешивании растворов? 6) Какие ошибки могут возникнуть при определении и расчете концентрации и как их избежать? 7) Каковы практические примеры применения методов определения концентрации в различных областях? 8) В чем различия между молярной и нормальной концентрацией?

---

### **Тема 2.2 «Фотометрический анализ»**

Цели: 1) Изучить основные принципы фотометрического анализа; 2) Понять методы и техники, используемые в фотометрии; 3) Развить навыки выполнения фотометрических измерений и интерпретации полученных данных.

Задачи: 1) Ознакомиться с основными законами фотометрии (закон Бера-Ламберта); 2) Изучить конструкции и принцип работы фотометров; 3) Рассмотреть методы подготовки образцов для фотометрического анализа; 4) Научиться выполнять расчеты концентрации на основе фотометрических данных; 5) Изучить применение фотометрического анализа в различных областях науки и промышленности.

План самостоятельной работы: 1) Изучение литературы по теме фотометрического анализа (учебники, научные статьи); 2) Выполнение практических заданий по проведению фотометрических измерений; 3) Проведение экспериментов по определению концентрации веществ с использованием фотометрии; 4) Написание отчета о выполненных экспериментах и анализе результатов; 5) Подготовка презентации о методах и применении фотометрического анализа.

Вопросы к теме: 1) Каков принцип действия фотометра? 2) Что такое закон Бера-Ламберта и как он применяется в фотометрии? 3) Какие факторы могут влиять на точность фотометрических измерений? 4) Как правильно подготовить образцы для фотометрического анализа? 5) Какие существуют методы количественного и качественного анализа с использованием фотометрии? 6) Как интерпретировать результаты фотометрических измерений? 7) В каких областях науки и технологии применяется фотометрический анализ? 8) Какие ошибки могут возникнуть при проведении фотометрического анализа и как их избежать?

---

### Тема 2.3 «Потенциометрический анализ»

Цели: 1) Изучить основные принципы потенциометрического анализа; 2) Понять методы и техники, используемые в потенциометрии; 3) Развить навыки выполнения потенциометрических измерений и интерпретации полученных данных.

Задачи: 1) Ознакомиться с основными законами потенциометрии (закон Нернста); 2) Изучить конструкции и принцип работы потенциометров; 3) Рассмотреть методы подготовки образцов для потенциометрического анализа; 4) Научиться выполнять расчеты концентрации и рН на основе потенциометрических данных; 5) Изучить применение потенциометрического анализа в различных областях науки и промышленности.

План самостоятельной работы: 1) Изучение литературы по теме потенциометрического анализа (учебники, научные статьи); 2) Выполнение практических заданий по проведению потенциометрических измерений; 3) Проведение экспериментов по определению концентрации и рН с использованием потенциометрии; 4) Написание отчета о выполненных экспериментах и анализе результатов; 5) Подготовка презентации о методах и применении потенциометрического анализа.

Вопросы к теме: 1) Каков принцип действия потенциометра? 2) Что такое закон Нернста и как он применяется в потенциометрии? 3) Какие факторы могут влиять на точность потенциометрических измерений? 4) Как правильно подготовить образцы для потенциометрического анализа? 5) Какие существуют методы количественного и качественного анализа с использованием потенциометрии? 6) Как интерпретировать результаты потенциометрических измерений? 7) В каких областях науки и технологии применяется потенциометрический анализ? 8) Какие ошибки могут возникнуть при проведении потенциометрического анализа и как их избежать?

### Тема 2.5 «Рефрактометрия»

Цели самостоятельной работы по теме «Рефрактометрия»: научиться определять показатель преломления растворов на рефрактометре и рассчитывать содержание вещества в растворе; закрепить навыки расчёта по исправлению концентрации растворов; научиться рефрактометрически определять количественный состав двухкомпонентных порошков; научиться анализировать количественный состав лекарственных препаратов, основанный на сочетании рефрактометрии с титриметрическими методами; закрепить навыки оформления отчёта.

Задачи: определить фактор преломления для одного препарата, произвести расчёт с использованием формул и рефрактометрических таблиц; произвести рефрактометрическое определение компонентов смеси, предложенной преподавателем; оформить отчётную документацию.



План самостоятельной работы: Изучить теоретические основы рефрактометрии, включая сущность метода, его преимущества и недостатки. Освоить устройство и порядок работы с рефрактометром. Определить показатель преломления для нескольких растворов, для каждого измерения провести его трижды и в качестве окончательного взять среднее арифметическое значение. Измерить плотность ( $\rho$ ) в г/см<sup>3</sup> для всех растворов путём взвешивания в бюксе точно отмеренного с помощью пипетки объёма жидкости. Исходя из полученных значений  $n$  и  $\rho$  для каждого раствора вычислить удельную рефракцию. С использованием значений плотности растворов для каждого раствора рассчитать массы компонентов и массовую долю 1-го компонента. По характеру зависимостей  $n$  и  $\rho$  сделать вывод о диапазоне концентраций, в котором возможно использование рефрактометрического метода для количественного определения состава двухкомпонентной системы. Получить от преподавателя контрольную пробу, представляющую собой исследуемую двухкомпонентную систему, измерить её показатель преломления, плотность, рассчитать удельную рефракцию пробы и по графикам зависимостей  $n$  и  $\rho$  найти состав пробы (концентрации компонентов). Получив от преподавателя истинное значение концентраций, рассчитать относительную ошибку.

Вопросы для самостоятельной работы:

Что называется рефракцией?

На чём основан рефрактометрический метод анализа?

Достоинства и области применения рефрактометрии?

Какими способами проводят рефрактометрический анализ?

Абсолютный и относительный показатели преломления?

Предельный угол преломления?

Рефрактометр, его назначение и устройство?

#### **Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2 МДК 03.01**

1. Классификация физико-химических методов анализа.
2. Способы обработки результатов анализа в фотометрическом методе.
3. Потенциометрия.
4. Применение газовой хроматографии.
5. Сущность жидкостной хроматографии.
6. Методы расчёта хроматограмм.
7. Ионообменная хроматография.
8. Рефрактометрический метод.

#### **Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 3 МДК 03.01**

1. Примеси, содержащиеся в воде.
2. Характеристика воды для промышленных целей.
3. Методы анализа газов.
4. Общие сведения о металлах и сплавах.
5. Методы определения серы.
6. Контроль в производстве серной кислоты.
7. Анализ фосфорной кислоты.

### **3.2. Критерии и шкалы оценивания.**

#### **Текущий контроль по дисциплине**

Оценивание обучающегося на занятиях осуществляется в соответствии с локальным актом университета (положением), регламентирующим проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся и организации учебного процесса с применением балльно-рейтинговой системы оценки качества обучения.

#### **Промежуточная аттестация по дисциплине**

**Форма промежуточной аттестации – 4 семестр – дифференцированный зачет.**

Оценка *«отлично»* выставляется обучающемуся, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, системно показана совокупность освоенных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулируется при помощи научного категориально-понятийного аппарата, изложен последовательно, логично, доказательно, демонстрирует авторскую позицию студента.

Оценка *«хорошо»* выставляется обучающемуся, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен последовательно, логично и доказательно, однако допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется обучающемуся, если дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен научным языком. Могут быть допущены две-три ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется обучающемуся, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связи между понятиями, концептуальные пересечения, структурные закономерности между различными объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

#### **Критерии оценки образовательных результатов обучающихся на экзамене по дисциплине**

Качество освоения ОПОП рейтинговые баллы	Оценка зачета, зачета с оценкой (нормативная) в 5-балльной шкале	Уровень достижений компетенций	Критерии оценки образовательных результатов
--	--	--------------------------------	---

85-100	Зачтено, 5, отлично	Высокий (продвинутый)	<p>ЗАЧТЕНО, ОТЛИЧНО заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала на занятиях и самостоятельной работе. При этом, рейтинговая оценка (средний балл) его текущей аттестации по дисциплине входит в диапазон 85-100.</p> <p>При этом, на занятиях, обучающийся исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно излагал учебно-программный материал, умел тесно увязывать теорию с практикой, свободно справлялся с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, предусмотренные программой. Причем обучающийся не затруднялся с ответом при видоизменении предложенных ему заданий, правильно обосновывал принятое решение, демонстрировал высокий уровень усвоения основной литературы и хорошо знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины.</p> <p>Как правило, оценку «отлично» выставляют обучающемуся, усвоившему взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значение для приобретаемой профессии, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.</p> <p>Рейтинговые баллы назначаются обучающемуся с учётом баллов текущей (на занятиях) и (или) рубежной аттестации (контроле).</p>
--------	---------------------	--------------------------	---

70-84	Зачтено, 4, хорошо	Хороший (базовый)	<p>ЗАЧТЕНО, ХОРОШО заслуживает обучающийся, обнаруживший осознанное (твердое) знание учебно-программного материала на занятиях и самостоятельной работе. При этом, рейтинговая оценка (средний балл) его текущей аттестации по дисциплине входит в диапазон 70-84.</p> <p>На занятиях обучающийся грамотно и по существу излагал учебно-программный материал, не допускал существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применял теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владел необходимыми навыками и приёмами их выполнения, уверенно демонстрировал хороший уровень усвоения основной литературы и достаточное знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины.</p> <p>Как правило, оценку «хорошо» выставляют обучающемуся, показавшему систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</p> <p>Рейтинговые баллы назначаются обучающемуся с учётом баллов текущей (на занятиях) и (или) рубежной аттестации (контроле).</p>
-------	--------------------	----------------------	---

60-69	Зачтено, удовлетворительно	3, Достаточный (минимальный)	<p>ЗАЧТЕНО, УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО заслуживает обучающийся, обнаруживший минимальные (достаточные) знания учебно-программного материала на занятиях и самостоятельной работе. При этом, рейтинговая оценка (средний балл) его текущей аттестации по дисциплине входит в диапазон 60-69.</p> <p>На занятиях обучающийся демонстрирует знания только основного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей профессиональной работы, слабое усвоение деталей, допускает неточности, в том числе в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий и работ, знакомый с основной литературой, слабо (недостаточно) знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой.</p> <p>Как правило, оценку «удовлетворительно» выставляют обучающемуся, допускавшему погрешности в ответах на занятиях и при выполнении заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.</p> <p>Рейтинговые баллы назначаются обучающемуся с учётом баллов текущей (на занятиях) и (или) рубежной аттестации (контроле).</p>
-------	----------------------------	------------------------------	--

Менее 60	Не зачтено, 2, неудовлетворительно	Недостаточный (ниже минимального)	<p>НЕ ЗАЧТЕНО, НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО</p> <p>выставляется обучающемуся, который не знает большей части учебно-программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы на занятиях и самостоятельной работе.</p> <p>Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся продемонстрировавшего отсутствие целостного представления по дисциплине, предмете, его взаимосвязях и иных компонентов.</p> <p>При этом, обучающийся не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на недостаточном уровне или не сформированы.</p> <p>Рейтинговые баллы назначаются обучающемуся с учётом баллов текущей (на занятиях) и (или) рубежной аттестации (контроле).</p>
----------	------------------------------------	-----------------------------------	---

Промежуточная аттестация может проводиться в форме компьютерного тестирования. Обучающемуся отводится для подготовки ответа на один вопрос открытого и закрытого типа не менее 5 минут.

Итоговая оценка при проведении экзамена выставляется с использованием следующей шкалы.

Оценка	Правильно решенные тестовые задания (%)
«отлично»	90-100
«хорошо»	66-89
«удовлетворительно»	50-65
«неудовлетворительно»	0-49

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### МДК 03.02 Контроль санитарного состояния технологического оборудования и производственного участка

<b>Уровень образования:</b>	Среднее профессиональное образование
<b>Специальность</b>	19.02.15 Биотехнология пищевой промышленности
<b>Направленность программы</b>	
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Срок освоения образовательной программы в соответствии с ФГОС (очная форма)</b>	2 г. 10 м. <i>(на базе основного общего образования)</i>
<b>Год начала подготовки</b>	2025 г.
<b>В соответствии с утвержденным УП:</b>	
<b>шифр и наименование дисциплины</b>	МДК 03.02 Контроль санитарного состояния технологического оборудования и производственного участка
<b>семестры реализации дисциплины</b>	3,4 семестр
<b>форма контроля</b>	Дифференцированный зачет

## 1. Область применения.

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью программы дисциплины при реализации программы подготовки специалистов среднего звена (ППСЗ) среднего профессионального образования (СПО) по специальности: 19.02.15 Биотехнология пищевой промышленности

Оценочные фонды разрабатываются для проведения оценки степени соответствия фактических результатов обучения при изучении дисциплины запланированным результатам обучения, соотнесенных с установленными программой подготовки специалистов среднего звена.

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими общими компетенциями (далее - ОК):

- ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
- ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать профессиональными компетенциями (далее - ПК), соответствующими видам деятельности (таблица 1), предусмотренным пунктом 2.4 ФГОС СПО, сформированными в том числе на основе профессиональных стандартов (при наличии), указанных в ПООП:

Таблица 1

Индекс и содержание компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК 3.1. Организовывать обеспечение технологических параметров процессов на стадиях биотехнологического производства.	Знать: <ul style="list-style-type: none"><li>• назначения, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li><li>• методы математического моделирования технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на базе стандартных пакетов прикладных программ;</li><li>• состав производственных и непроизводственных затрат действующих и модернизируемых производств биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li><li>• методы проведения расчётов для проектирования производств биотехнологической продукции для пищевой промышленности, технологических линий, цехов, отдельных участков организаций с использованием систем автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационных технологий.</li></ul>
	Уметь: <ul style="list-style-type: none"><li>• применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на базе стандартных пакетов прикладных программ;</li></ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применять статистические методы обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li> <li>• применять методики расчёта технико-экономической эффективности производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности при выборе оптимальных технических и организационных решений.</li> </ul>
	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроля технологических параметров и режимов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на соответствие требованиям технологической и эксплуатационной документации;</li> <li>• внедрения систем управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в целях обеспечения требований технических регламентов к видам пищевой продукции;</li> <li>• разработки мероприятий по предупреждению и устранению причин брака продукции на основе данных технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li> <li>• контроля над соблюдением технологической дисциплины в цехах и правильной эксплуатацией технологического оборудования по производству биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</li> </ul>
<p>ПК 3.2. Производить расчеты плановых показателей выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методы планирования, контроля и оценки качества выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими инструкциями;</li> <li>• факторы, влияющие на качество выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• рассчитывать плановые показатели выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li> <li>• определять технологическую эффективность работы оборудования для производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li> <li>• определять потребность в средствах производства и рабочей силе для выполнения общего объёма работ по каждой технологической операции на основе технологических карт производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</li> </ul> <p>Практический опыт: участие в расчёте производственных мощностей и загрузки</p>

ПК 3.3. Вести основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

оборудования, нормативов материальных затрат (нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии) и экономической эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

Знать:

- технологическое оборудование и организацию производственных и технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- методики расчёта и подбора технологического оборудования для организации и проведения эксперимента по этапам внедрения новых технологических процессов в производство биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- задачи для новых исследовательских проектов по повышению эффективности процессов производства биотехнологической продукции;
- основы технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

Уметь:

- подготавливать и проводить биотехнологические процессы;
- применять методы подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- вести основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- выявлять свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на подбор и оптимизацию технологического оборудования, ресурсосбережение, эффективность и надёжность процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- выявлять брак продукции на основе данных технологического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

Практический опыт:

- применения биотехнологических приёмов производства пищевой продукции;
- контроля технологических параметров и режимов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на соответствие требованиям технологической и эксплуатационной документации;
- внедрения систем управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в целях обеспечения требований технических регламентов к видам пищевой продукции;
- разработки мероприятий по предупреждению и устранению причин брака продукции на основе данных технологического

<p>ПК 3.4. Пользоваться методами обеспечения качества выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p>	<p>контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• нормативные требования, предъявляемые к качеству сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;</li> <li>• стандартные и специальные методы технохимического и лабораторного контроля качества, безопасности сырья, полуфабрикатов и биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li> <li>• физико-химические основы и общие принципы производства биотехнологической продукции.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться стандартными и специальными методами исследования, приборами и другим оборудованием для анализа свойств сырья и полуфабрикатов, влияющих на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надёжность процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li> <li>• использовать методы технохимического контроля и испытания продукции в процессе производства.</li> </ul> <p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проведения входного и технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li> <li>• учёта сырья и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний в целях обеспечения нормативов выхода готовой продукции в соответствии с технологическими инструкциями.</li> </ul>
<p>ПК 3.5. Контролировать выполнение производственных заданий на всех стадиях технологического процесса производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• виды и качественные показатели сырья, полуфабрикатов и готовой биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li> <li>• основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li> <li>• требования к качеству выполнения технологических операций в соответствии с инструкциями;</li> <li>• методы технохимического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li> <li>• методы планирования, контроля и оценки качества</li> </ul>

<p>ПК 3.6. Использовать информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p>	<p>выполнения технологических операций.</p>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контролировать качество сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на всех этапах производства;</li> <li>• контролировать технологические параметры и режимы биотехнологической продукции на соответствие требованиям документации.</li> </ul>
	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроль за соблюдением нормативов выхода готовой продукции в соответствии с технологическими инструкциями, учёт сырья и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний.</li> </ul>
	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• состав, функции и возможности информационных и телекоммуникационных технологий для автоматизированной обработки информации;</li> <li>• методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать информационные и телекоммуникационные технологии для сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</li> </ul>
<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проведение входного и технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции с использованием информационных и телекоммуникационных технологий;</li> <li>• учёт сырья и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний с использованием информационных и телекоммуникационных технологий;</li> <li>• контроль технологических параметров и режимов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности с использованием информационных и телекоммуникационных технологий</li> </ul>	

## 2. Цели и задачи фонда оценочных средств.

Целью ФОС является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта ФГОС СПО по ОПОП.

ФОС предназначен для решения задач контроля достижения целей реализации ОПОП СПО и обеспечения соответствия результатов обучения области, сфере, объектам профессиональной деятельности, области знаний и типам задач профессиональной деятельности.

### **3. Перечень оценочных средств, используемых для оценивания сформированности компетенций, критерии и шкалы оценивания в рамках изучения дисциплины.**

#### **3.1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (с ключом ответов).**

##### **Задания для текущего контроля успеваемости**

###### **Практические задания**

###### **Практическая работа № 1: Виды и способы уборки. Дезинфекция, дератизация, дезинсекция, методы проведения.**

1. Каковы основные методы дезинфекции, и в каких случаях они применяются?
2. Что такое дератизация, и какие методы используются для борьбы с грызунами?
3. Каковы последствия недостаточной дезинфекции в общественных местах?
4. Какие химические вещества чаще всего применяются для дезинсекции?
5. Каковы лучшие практики для поддержания чистоты и предотвращения распространения инфекций в домашних условиях?
6. Как часто следует проводить профилактическую уборку в офисах и учебных заведениях?
7. Какие меры предосторожности следует соблюдать при использовании химических средств для дезинфекции?
8. Каковы признаки наличия вредителей в доме, и что делать, если они обнаружены?
9. Какова роль вентиляции в поддержании чистоты и безопасности воздуха в помещениях?
10. Какие современные технологии используются для борьбы с инфекциями и вредителями?

###### **Практическая работа № 2: Санитарные требования к оборудованию, инвентарю, посуде. Режим мытья и обработки.**

1. Какие основные санитарные требования предъявляются к оборудованию в пищевых учреждениях?
2. Какой инвентарь должен использоваться для обработки продуктов, чтобы избежать перекрестного загрязнения?
3. Какие материалы должны использоваться для посуды, чтобы соответствовать санитарным нормам?
4. Каковы основные этапы мытья и обработки оборудования в соответствии с санитарными требованиями?
5. Как часто необходимо проводить дезинфекцию инвентаря и посуды в ресторанах и кафе?
6. Какие химические средства допускается использовать для мойки и обработки оборудования?
7. Каковы требования к температуре воды при мытье посуды и инвентаря?
8. Как правильно организовать режим мойки для минимизации риска загрязнения?
9. Какие ошибки наиболее распространены при мытье и обработке оборудования и инвентаря?
10. Каковы последствия несоблюдения санитарных требований к оборудованию и инвентарю?

###### **Практическое задание №3 Исследование микроклимата в производственном помещении**

1. Какие основные параметры микроклимата необходимо измерять в производственном помещении?
2. Как температура воздуха влияет на производительность труда и здоровье работников?
3. Каковы допустимые уровни влажности в производственных помещениях для различных отраслей?
4. Какое влияние на микроклимат оказывают вентиляционные системы и как их правильно проектировать?
5. Какие методы используются для оценки качества воздуха в производственных помещениях?
6. Как шум и вибрация влияют на микроклимат и условия труда работников?
7. Какие меры можно предпринять для улучшения микроклимата в производственных помещениях?
8. Как проводить мониторинг микроклимата и какие приборы для этого используются?
9. Каковы последствия неблагоприятного микроклимата для здоровья работников и эффективности производства?
10. Как законодательство регулирует параметры микроклимата в производственных помещениях?

#### **Практическое задание №4 Исследование освещенности в производственном помещении**

1. Какие основные параметры освещенности необходимо измерять в производственном помещении?
2. Каковы рекомендуемые уровни освещенности для различных типов производственных процессов?
3. Как естественное освещение может быть интегрировано в проектирование производственных помещений?
4. Как недостаток или избыток освещения влияет на производительность и безопасность работников?
5. Какие типы освещения (например, LED, флуоресцентное) наиболее эффективны для производственных помещений?
6. Как проводить измерения освещенности и какие инструменты для этого используются?
7. Какой эффект оказывают цвета стен и оборудования на восприятие освещенности в помещении?
8. Как организовать освещение для минимизации бликов и теней на рабочих местах?
9. Какие меры можно предпринять для улучшения освещенности и создания комфортных условий труда?
10. Как законодательство и нормы регулируют уровни освещенности в производственных помещениях?

#### **Практическое задание №5 Исследование вредных веществ в производственном помещении**

1. Какие основные категории вредных веществ могут встречаться в производственных помещениях?
2. Каковы источники загрязнения воздуха вредными веществами на производстве?
3. Каковы методы и технологии для мониторинга и анализа вредных веществ в воздухе?
4. Какие нормы и стандарты регулируют допустимые уровни концентрации вредных веществ на рабочем месте?
5. Как проводить оценку рисков, связанных с воздействием вредных веществ на работников?
6. Какие меры можно предпринять для снижения уровня вредных веществ в производственных помещениях?
7. Как правильно организовать вентиляцию для удаления вредных веществ из рабочих зон?

8. Каковы последствия длительного воздействия вредных веществ на здоровье работников?
9. Как обучить сотрудников правильным методам обращения с опасными веществами на производстве?
10. Какова роль личных средств защиты (ЛСЗ) в минимизации воздействия вредных веществ на работников?

#### **Практическое задание №6 Исследование шума и вибрации в производственном помещении**

1. Какие основные источники шума и вибрации можно обнаружить в производственных помещениях?
2. Каковы методы измерения уровня шума и вибрации на рабочем месте?
3. Какие нормы и стандарты существуют для допустимых уровней шума и вибрации на производстве?
4. Как шум и вибрация влияют на здоровье и работоспособность сотрудников?
5. Какие методы контроля и снижения шума могут быть применены в производственных помещениях?
6. Как правильно организовать рабочие места с учетом воздействия шума и вибрации?
7. Каковы последствия длительного воздействия шума на слух работников?
8. Какие технологии и оборудование могут помочь в снижении вибрации на производстве?
9. Как проводить оценку риска для здоровья работников в условиях повышенного шума и вибрации?
10. Как обучить сотрудников методам защиты от негативного воздействия шума и вибрации?

#### **Практическое задание №7 Исследование неионизирующих излучений в производственном помещении**

1. Какие типы неионизирующих излучений (например, электромагнитные, ультрафиолетовые, инфракрасные) могут встречаться в производственных помещениях?
2. Каковы источники неионизирующих излучений в промышленной среде?
3. Какие методы используются для измерения уровней неионизирующих излучений на рабочем месте?
4. Каковы допустимые нормы и стандарты для различных типов неионизирующих излучений в производственных помещениях?
5. Как неионизирующие излучения влияют на здоровье работников и их производительность?
6. Какие меры можно принять для защиты сотрудников от воздействия неионизирующих излучений?
7. Как проводить оценку риска, связанного с воздействием неионизирующих излучений на работников?
8. Какова роль обучения и информирования сотрудников о потенциальных опасностях неионизирующих излучений?
9. Какие технологии и средства защиты могут быть использованы для снижения воздействия неионизирующих излучений?
10. Как проводить регулярный мониторинг и оценку уровней неионизирующих излучений на рабочем месте?

#### **Практическое задание №8 Исследование биологического фактора в производственном помещении**

1. Какие основные виды биологических факторов могут присутствовать в производственных помещениях (например, бактерии, вирусы, грибки, насекомые)?
2. Каковы источники биологических факторов в производственной среде?
3. Какие методы используются для мониторинга и оценки уровня биологических факторов на рабочем месте?
  - . Каковы потенциальные риски для здоровья работников, связанные с воздействием биологических факторов?
5. Какие меры профилактики и контроля могут быть внедрены для снижения воздействия биологических факторов на работников?
6. Как проводится оценка риска, связанного с биологическими факторами в производственных помещениях?
7. Каковы требования к санитарно-эпидемиологическому контролю в отношении биологических факторов на предприятиях?
8. Как влияет микробиологическая загрязнённость на качество продукции и процессы производства?
9. Какие технологии и средства защиты могут быть использованы для борьбы с биологическими факторами в производственной среде?
10. Какова роль обучения и информирования сотрудников о потенциальных опасностях, связанных с биологическими факторами?

### **Практическое задание №9 Исследование санитарно-бытовых помещений**

1. Каковы основные требования к санитарно-бытовым помещениям в соответствии с действующими санитарными нормами и правилами?
2. Какие факторы влияют на уровень гигиеничности санитарно-бытовых помещений?
3. Как часто должны проводиться проверки и очистка санитарно-бытовых помещений?
4. Какие методы используются для оценки состояния санитарно-бытовых помещений?
5. Как организовано вентиляционное обеспечение в санитарно-бытовых помещениях?
6. Каковы основные проблемы, связанные с эксплуатацией санитарно-бытовых помещений на производстве?
7. Какие меры могут быть предприняты для улучшения условий в санитарно-бытовых помещениях?
8. Как влияет состояние санитарно-бытовых помещений на здоровье работников и их производительность?
9. Какие средства и материалы рекомендуются для уборки и дезинфекции санитарно-бытовых помещений?
10. Как важно обучать работников правилам гигиены и обращения с санитарно-бытовыми помещениями?

### **Практическая работа №10 Личная гигиена персонала. Значение личной гигиены для профилактики пищевых заболеваний.**

1. Какие основные правила личной гигиены должны соблюдать работники в пищевой промышленности?
2. Как личная гигиена персонала влияет на безопасность пищевых продуктов?
3. Какие заболевания могут возникнуть из-за несоблюдения личной гигиены работников?
4. Как часто необходимо мыть руки и в каких случаях это особенно важно для персонала?



5. Какое значение имеет использование специальной одежды и средств индивидуальной защиты для работников пищевой сферы?
6. Какие меры следует принимать для обучения персонала основам личной гигиены?
7. Каковы последствия для предприятия в случае нарушения норм личной гигиены персоналом?
8. Как правильно организовать контроль за соблюдением личной гигиены среди работников?
9. Как влияет личная гигиена на восприятие потребителями качества и безопасности продуктов?
10. Какие примеры успешных практик в области личной гигиены могут быть применены на предприятиях общественного питания?

### **Практическая работа №11 Санитарная одежда и правила пользования ею.**

1. Какие основные требования предъявляются к санитарной одежде для работников пищевой промышленности?
2. Как правильно выбрать санитарную одежду в зависимости от выполняемых обязанностей?
3. Какие материалы используются для производства санитарной одежды и почему они важны?
4. Каковы правила надевания и снятия санитарной одежды, чтобы избежать загрязнения?
5. Как часто необходимо стирать и дезинфицировать санитарную одежду?
6. Как правильно хранить санитарную одежду, чтобы предотвратить ее загрязнение?
7. Какие дополнительные средства индивидуальной защиты (СИЗ) могут быть использованы вместе с санитарной одеждой?
8. Какова роль санитарной одежды в предотвращении распространения инфекций на производстве?
9. Какие последствия могут возникнуть из-за неправильного использования или отсутствия санитарной одежды?
10. Как организовать обучение работников правилам пользования санитарной одеждой и контролю за их соблюдением?

### **Практическая работа № 12: Санитарные требования к транспортировке пищевых продуктов.**

1. Какие основные санитарные требования предъявляются к транспортным средствам для перевозки пищевых продуктов?
2. Каковы допустимые температуры для транспортировки различных категорий пищевых продуктов?
3. Какие меры необходимо принимать для предотвращения загрязнения пищевых продуктов в процессе транспортировки?
4. Как часто следует проводить санитарную обработку транспортных средств, используемых для перевозки пищи?
5. Какие документы должны сопровождать пищевые продукты при их транспортировке?
6. Как организовать условия для безопасной транспортировки скоропортящихся продуктов?
7. Какие правила упаковки и маркировки пищевых продуктов необходимо соблюдать при их транспортировке?
8. Каковы последствия нарушения санитарных требований при перевозке пищевых продуктов?
9. Какие виды контроля (например, температурный, визуальный) необходимо осуществлять в процессе транспортировки?
10. Как обучить персонал, занимающийся транспортировкой пищевых продуктов, соблюдению санитарных норм и правил?

## **Практическая работа № 13: Санитарные требования к реализации пищевых продуктов.**

1. Какие основные санитарные требования предъявляются к торговым точкам, реализующим пищевые продукты?
2. Каковы условия хранения и выкладки пищевых продуктов в магазинах и на рынках?
3. Какие требования к личной гигиене должны соблюдать работники, занимающиеся реализацией пищевых продуктов?
4. Какова роль маркировки и упаковки в соблюдении санитарных норм при продаже пищи?
5. Какие виды контроля (например, температурный, визуальный) необходимо проводить при реализации пищевых продуктов?
6. Каковы требования к санитарной обработке торговых помещений и оборудования?
7. Какие документы должны быть у продавца для легальной реализации пищевых продуктов?
8. Как организовать продажу скоропортящихся продуктов с соблюдением санитарных норм?
9. Какие меры необходимо принимать для предотвращения перекрестного загрязнения пищевых продуктов в торговых точках?
10. Как обеспечить безопасность и качество пищевых продуктов на этапе их реализации?

### **Лабораторные задания**

Лабораторная работа № 1 Определение концентрации активного хлора в растворе хлорной извести

Лабораторная работа № 2 Определение концентрации моющих растворов

Лабораторная работа №3 Контроль концентрации кальцинированной соды

**Лабораторная работа №4 Моющие и дезинфицирующие средства в молочной промышленности.**

**Цель работы:** 1 Ознакомить студентов с основными моющими и дезинфицирующими средствами, применяемыми в молочной промышленности. 2 Освоить методы контроля концентрации моющих и дезинфицирующих средств.

**Контрольные вопросы:**

- 1 Виды основных моющих и дезинфицирующих средств
- 2 Факторы, влияющие на качество и эффективность санитарной обработки оборудования
- 3 Концентрация моющих и чистящих средств, применяемых в молочной промышленности
- 4 Концентрация дезинфицирующих средств, применяемых в молочной промышленности

**Лабораторная работа № 5 Мойка и дезинфекция технологического оборудования.**

**Цель работы.**

- 1 Освоить способы мойки, очистки и дезинфекции технологического оборудования; изучить факторы, влияющие на качество мойки и дезинфекцию технологического оборудования.
- 2 Провести санитарную обработку различного технологического оборудования и сделать санитарную оценку качества мойки и дезинфекции.
3. По результатам анализов сделать выводы по данной работе.

**Контрольные вопросы:**

- 1 Понятие о мойке и очистке оборудования.
- 2 Факторы, влияющие на качество мойки и очистки.
- 3 Понятие о дезинфекции.
- 4 Факторы, влияющие на качество дезинфекции.
- 5 Методики контроля качества санитарной обработки оборудования.

### **Лабораторная работа №6 Методы определения показателей загрязненности промышленных сточных вод.**

#### **Цель работы:**

- изучить общие показатели загрязненности сточных вод предприятий молочной промышленности;
- рассмотреть способы очистки сточных вод;
- овладеть методами определения жесткости, щелочности сточных вод, содержания в них белка и жира;
- оценить эффективность различных способов механической очистки сточных вод.

#### **Контрольные вопросы:**

- 1 Классификация сточных вод.
- 2 Общие показатели загрязненности промышленных сточных вод.
- 3 Характеристика сточных вод предприятий молочной промышленности.
- 4 Методы очистки промышленных сточных вод.
- 5 Методики определения жесткости, щелочности, массовой доли белка.

### **Лабораторная работа № 1 Гигиеническая характеристика факторов внешней среды**

**Цель работы** - изучить гигиенические требования к качеству питьевой воды и источникам водоснабжения, изложенные в ГОСТе Р 51232 «Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества» и ГОСТе 2761 «Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения»; изучить гигиеническое нормирование экзогенных химических веществ в почве, основные источники загрязнения патогенными микроорганизмами; ознакомиться с методами лабораторного анализа воды; изучить основные методы обеззараживания и улучшения качества питьевой воды;

#### **Ситуативные задачи**

1 Дайте оценку качества водопроводной воды: запах при 200 °С - 2 балла, цветность - 450, мутность - 2,7 мг/л, хлориды - 153 мг/л, сульфаты - 69 мг/л, железо - 2,0 мг/л, марганец, медь, цинк не обнаружены, общая жесткость - 6,5 мг-экв/л, водородный показатель (рН) - 7,4, мышьяк - 0,01 мг/л, свинец - 0,02 мг/л, нитраты - 15 мг/л, фтор - 0,4 мг/л, общее микробное число - 64 в 1 мл, общие колиформные бактерии - 3 в 100 мл. При необходимости предложите методы улучшения качества воды. В чем заключается значение нитратов и фтора?

2 Выбрать источник водоснабжения для столовой лечебно-профилактического учреждения в поселке «Константиново». Ориентировочная норма водопотребления для этого объекта составляет около 8 м<sup>3</sup>/сут. В качестве водоисточника можно взять реку, расположенную в непосредственной близости от учреждения, или артезианскую скважину, находящуюся в 500 м от учреждения. Артезианская скважина расположена на высоком месте без ограждения. Дебит реки составляет 115

м /ч, артезианская скважина - 60 м /ч.

3 В ходе химического исследования пробы почвы (водной вытяжки) были качественно определены соли азотной кислоты (нитраты). Для какого этапа самоочищения почвы характерно наличие солей нитратов? Какие микроорганизмы и при каких условиях участвуют в этом процессе?

По какой реакции идет превращение солей азотистой кислоты в соли азотной кислоты?

### **Требования к отчету**

Отчет оформляется в виде акта «Контроль состава и свойств воды» и должен включать в себя следующее.

1 Дата и время отбора пробы:

2 Место отбора пробы:

3 Вид отбираемой воды:

(природная, питьевая, сточная, хозяйственная, ливневая, промстоки)

4 Характер пробы воды:

(разовая, суточная, средняя за n часов)

### **Контрольные вопросы**

1. Опишите органолептические свойства, которым должна соответствовать питьевая вода (вкус, цвет, мутность).
2. Ознакомьтесь с СанПиН 2.1.4.1175-02. Предъявите требования, которые выдвигаются к качеству питьевой воды в местных источниках.
3. Назовите классы для подземных источников водоснабжения и методы их очистки.
4. Дайте определения методам очистки воды: отстаиванию, фильтрации, коагуляции.
5. Ознакомьтесь с требованиями к санитарной оценке почвы, руководствуясь СанПиН 2.1.7.1287-03, и дайте оценку местной почве.

## **Лабораторная работа №2 Гигиеническая оценка атмосферного воздуха. Приготовление питательных сред. Освоение техники посева и пересева**

**Цель работы** - изучить гигиенические требования к качеству атмосферного воздуха; основные источники загрязнения патогенными микроорганизмами; ознакомиться с методами лабораторного анализа воздуха; изучить основные методы обеззараживания и улучшения качества воздуха.

### **Цели и задачи**

- 1 Познакомить студентов с экспресс методом определения загрязнителей в воздухе и растворах;
- 2 Научиться пользоваться комплектом «Пчелка-Р»;
- 3 Научиться методики определения загрязнителей в воздухе, растворах и сыпучих веществах экспресс-методом.

#### **Задание 1**

Изучить характеристику искусственных питательных сред для бактерий

#### **Задание 2**

Приготовить пептонно-агарную питательную среду.

Дать описание мясопептонного агара и этапов его приготовления.

#### **Задание 3**

Освоить технику посева и пересева

#### **Задание 4**

Провести посев воздуха. Все посе́вы, выполненные описанными способами, подписать, поместить в термостат перевернутыми вверх дном (для посевов в чашки Петри) для выращивания микроорганизмов при температуре, благоприятной для их роста.

### **Контрольные вопросы**

- 1 Чем обусловлено применение экспресс-метода определения наличия и концентрации химических веществ в окружающей среде?
- 2 На каком принципе основан данный экспресс-метод?
- 3 Каким образом необходимо подсоединить ИТ и ИФ к насосу для прокачки?
- 4 Как необходимо провести прокачку для оценки содержания химических веществ в воздухе?

### **Лабораторная работа №3. Определение показателей качества воды органолептическим методом (цветности, мутности, пенности, запаха, вкуса и привкуса)**

**Цель:** познакомить студентов с органолептическими методами определения показателей качества питьевой воды.

### **Контрольные вопросы**

- 1.Какие свойства воды определяют ее качество?
- 2.С какой целью производится органолептическая оценка качества воды?
- 3.Чем обусловлена цветность воды?
- 4.Каким образом можно оценить цветность воды с помощью органолептического метода?
- 5.Чем обусловлена мутность воды?
- 6.Каким образом, пользуясь органолептическим методом можно дать оценку мутности воды?
- 7.Чем обусловлена пенность воды?
- 8.Каким образом, пользуясь органолептическим методом, можно оценить пенность воды?
- 9.Чем обусловлен запах воды?
- 10.Каким образом, пользуясь органолептическим методом можно оценить запах воды и его интенсивность?
- 11.Каким образом можно дать количественную оценку запаха?
- 12.Какие имеются основные виды вкуса, и привкуса воды?
- 13.Каким образом можно оценить вкус и привкус воды?
- 14.Какие параметры, определяемые органолептическим методом, допустимы для питьевой воды?
- 15.Дайте характеристику гидросфере.
- 16.Гигиенические требования к качеству питьевой воды.
- 17.Органолептические показатели качества питьевой воды.
- 18.Источники питьевой воды.
- 19.Эпидемиологическое значение воды.

### **Лабораторная работа №4 Определение санитарно-биологических показателей качества воды (коли-титр, коли-индекс, микробное число)**

**Цель работы:** научить студентов определять микробиологические показатели качества воды (коли-титр, коли-индекс, микробное число)

### **Контрольные вопросы**

- 1 Какие параметры, определяемые микробиологическим методом, допустимы для питьевой воды?
- 2 Дайте характеристику показателю «коли-индекс»
- 3 Дайте характеристику показателю «коли-титр»
- 4 Дайте характеристику показателю «микробное число»
- 5 Гигиенические требования к качеству питьевой воды.
- 6 Санитно-гигиенические показатели качества питьевой воды.
- 7 Источники питьевой воды.
- 8 Эпидемиологическое значение воды.

### **Лабораторная работа № 5 Санитарные требования к содержанию предприятий общественного питания. Санитарный контроль оборудования методом смыва**

**Цел работы:** научить студентов определять санитарно-эпидемиологическое состояние предприятий общественного питания и личной гигиены работников применяя метод смыва с оборудования и рук рабочих.

#### **Контрольные вопросы**

- 1 С какой целью берутся смывы с оборудования и рук рабочих?
- 2 Какие виды микроорганизмов учитываются при микробиологическом анализе санитарно-эпидемиологического благополучия предприятий пищевой промышленности?
- 3.Каким образом производятся смывы с оборудования предприятий пищевой промышленности?
- 4 Каким образом производятся смывы с рук рабочих?

### **Лабораторная работа №1 Ознакомление с оборудованием и принадлежностями микробиологической лаборатории**

**Цель работы:** ознакомление с устройством аппаратов, посудой, приспособлениями и их назначением; работа с аппаратурой, посудой и приспособлениями; способы стерилизации посуды и инвентаря.

#### **План занятия**

- 1 Теоретическая часть
- 2 Выполнение заданий по теме занятия
- 3 Контрольные вопросы

**Задание 1.** Ознакомиться с устройством аппаратов, посудой, приспособлениями и их назначением.

**Задание 2** Чашки Петри, пипетки, шпатели, пробирки, колбы завернуть в бумагу, заложить в сушильный шкаф, не касаясь стенок, и стерилизовать при температуре 160 °С в течение 2 ч. Петли и иглы стерилизовать, прокаливая их над пламенем. Стерильную посуду хранят в плотно закрывающихся шкафах или ящиках с крышками.

#### **Контрольные вопросы**

- 1 Каковы способы стерилизации?
- 2 С какой целью используется автоклав?
- 3 Для каких целей используют сушильный шкаф?

### **Лабораторная работа №2 Санитарно-гигиенический режим и контроль производства**

**Цель работы:** приобретение навыков работы с ГОСТами на основное и дополнительное сырье, а также на методы определения его качества. Освоение метода отбора проб изделий для лабораторных физико-химических анализов и органолептической оценки. Освоение методов санитарного контроля

**Контрольные вопросы**

- 1 Какое значение имеет санитарный контроль? Какую информацию он содержит?
- 2 Каковы правила приемки продукции для исследования?
- 3 Как происходит организации санитарно-гигиенического контроля на предприятии?

**Лабораторная работа №3 Санитарно-гигиенический контроль мяса**

**Цель работы:** научиться определять качество мяса по органолептическим и физико-химическим показателям.

**Контрольные вопросы**

- 1 По каким органолептическим показателям оценивают качество мяса?
- 2 Какие основные физико-химические и микробиологические показатели мяса подвергаются определению и контролю?
- 3 Как происходит отбор проб для анализа полуфабрикатов мясного производства?

**Лабораторная работа №4 Санитарно-гигиенический контроль молока**

**Цель работы:** приобретение навыков работы с ГОСТами на молоко и продукты его переработки, а также на методы определения их качества. Освоение метода отбора проб для лабораторных физико-химических анализов и органолептической оценки.

**Контрольные вопросы**

- 1 Что относится к молочным изделиям?
- 2 Какие физико-химические показатели в пробах молока, определяют в лабораторных условиях?
- 3 Какие существуют органолептические показатели качества молока?

**Лабораторная работа №5 Санитарно-гигиенический контроль мясных консервов**

**Цель работы:** изучить методы анализа и контроля качества мясных консервов

**Контрольные вопросы**

- 1 Какие органолептические показатели определяются у мясных консервов?
- 2 Перечислите физико-химические показатели качества мясных консервов?
- 3 Какие дополнительные показатели определяют для более полной характеристики консервов?
- 4 Как подготавливаются пробы для проведения физико-химических методов анализа?

**Лабораторная работа №6 Санитарно-гигиенический контроль молочных консервов**

**Цель работы:** изучить методы анализа и контроля качества молочных консервов

**Контрольные вопросы**

1. Какие санитарные требования должны соблюдаться на производстве мясных консервов для предотвращения микробиологического загрязнения?
2. Как осуществляется контроль за качеством сырья и ингредиентов, используемых для производства мясных консервов?
3. Какие методы используются для проверки герметичности упаковки мясных консервов и предотвращения их порчи?

4. Как осуществляется мониторинг условий хранения и транспортировки мясных консервов, чтобы обеспечить их безопасность и качество?
5. Какие лабораторные исследования проводятся для определения микробиологической и химической безопасности мясных консервов перед их реализацией?

### **Самостоятельные работы**

#### **Тематика самостоятельной учебной работы при изучении Темы 1**

1. История развития нормативной базы в области безопасности пищевых продуктов: анализ изменений и тенденций.
2. Сравнительный анализ законодательства разных стран по обеспечению качества и безопасности пищевых продуктов: опыт и лучшие практики.
3. Роль международных стандартов (ISO, Codex Alimentarius) в национальной нормативной базе: влияние на безопасность пищевых продуктов.
4. Влияние санитарных норм (СанПиН) на качество и безопасность пищевых продуктов: практические аспекты и примеры.
5. Государственный контроль за качеством и безопасностью пищевых продуктов: функции и полномочия ответственных органов.
6. Современные вызовы и проблемы в области государственного регулирования безопасности пищевых продуктов: пути решения.
7. Этика и ответственность производителей в сфере обеспечения безопасности пищевых продуктов: законодательные и моральные аспекты.
8. Методы контроля качества санитарной обработки оборудования в пищевой промышленности: анализ современных подходов.
9. Роль санитарной обработки оборудования в обеспечении безопасности пищевых продуктов: влияние на здоровье потребителей.
10. Проблемы и ошибки в санитарной обработке оборудования: причины и последствия для производства.
11. Технологические процессы санитарной обработки оборудования: сравнительный анализ различных методов.
12. Влияние человеческого фактора на качество санитарной обработки оборудования: тренинги и повышение квалификации персонала.
13. Использование автоматизированных систем контроля качества санитарной обработки оборудования: преимущества и недостатки.
14. Роль микробиологического контроля в санитарной обработке оборудования: методы и значимость.
15. Сравнительный анализ традиционных и современных методов санитарной обработки оборудования: эффективность и экономия ресурсов.

#### **Тематика самостоятельной учебной работы при изучении Темы 2**

1. Общие санитарно-гигиенические требования к предприятиям пищевой промышленности: основные принципы и нормы.
2. Санитарные нормы и правила в производстве продуктов питания: анализ действующего законодательства.
3. Роль санитарного контроля на предприятиях пищевой промышленности: методы и значимость.
4. Санитарно-гигиенические требования к персоналу пищевой промышленности: обучение и контроль.
5. Профилактика инфекционных заболеваний на предприятиях пищевой промышленности: санитарные меры и их эффективность.
6. Санитарно-гигиенические требования к упаковке и хранению продуктов питания: важность



соблюдения норм.

7. Аудит санитарного состояния предприятий пищевой промышленности: методы и результаты.
  8. Психология соблюдения санитарно-гигиенических норм среди работников предприятий пищевой промышленности: мотивация и обучение.
  9. Определение и виды санитарной одежды: назначение и классификация.
  10. Санитарная одежда в пищевой промышленности: требования и стандарты.
  11. Правила выбора санитарной одежды для работников предприятий: факторы, влияющие на выбор.
  12. Гигиенические требования к санитарной одежде: материалы, конструкции и уход.
  13. Роль санитарной одежды в предотвращении распространения инфекций: анализ эффективности.
  14. Правила ношения и ухода за санитарной одеждой: основные рекомендации.
  15. Сравнительный анализ санитарной одежды в различных отраслях: пищевая промышленность, здравоохранение, косметология.
  16. Нормативные документы, регламентирующие использование санитарной одежды: обзор и анализ.
  17. Эволюция санитарной одежды: от традиционных материалов до современных технологий.
- Проблемы и ошибки при использовании санитарной одежды: распространенные нарушения и их последствия.

### **Тематика самостоятельной учебной работы при изучении Темы 3**

1. Основные санитарные требования к транспортировке пищевых продуктов: законодательные и нормативные акты.
2. Влияние условий транспортировки на безопасность пищевых продуктов: температура, влажность и другие факторы.
3. Типы транспортных средств для перевозки пищевых продуктов: требования к оборудованию и материалам.
4. Санитарная обработка транспортных средств перед перевозкой пищевых продуктов: методы и рекомендации.
5. Роль упаковки в обеспечении санитарных требований при транспортировке: виды упаковки и их влияние на безопасность.
6. Санитарный контроль за транспортировкой пищевых продуктов: процедуры и ответственность.
7. Проблемы и риски при транспортировке скоропортящихся продуктов: анализ и решения.
8. Транспортировка замороженных продуктов: специфические требования и технологии.
9. Сравнительный анализ санитарных требований к транспортировке пищевых продуктов в разных странах.

### **Тематика самостоятельной учебной работы при изучении Темы 4**

1. Основные методы лабораторного контроля в пищевом производстве: физико-химические, микробиологические и органолептические методы.
2. Роль лабораторного контроля в обеспечении безопасности пищевых продуктов: законодательные и нормативные аспекты.
3. Системы менеджмента качества в пищевом производстве: применение лабораторного контроля для достижения стандартов ISO.
4. Микробиологический контроль в пищевом производстве: методы, оборудование и интерпретация результатов.
5. Анализ химических загрязнителей в пищевых продуктах: методы лабораторного контроля и их значение.
6. Контроль сырья и готовой продукции в пищевом производстве: этапы и технологии.
7. Использование современных технологий в лабораторном контроле пищевого производства: автоматизация и цифровизация процессов.
8. Сравнительный анализ методов лабораторного контроля на различных этапах производства: от

сырья до готовой продукции.

9. Лабораторный контроль в производстве молочных продуктов: специфические требования и методы анализа.

10. Контроль аллергенов в пищевых продуктах: лабораторные методы и важность для потребителей.

11. Лабораторные испытания на наличие патогенных микроорганизмов в мясных продуктах: подходы и результаты.

## **ВОПРОСЫ К ДИФФИРИНЦИРОВАННОМУ ЗАЧЕТУ**

1. Что такое санитарный контроль и его основные цели в пищевой промышленности?
2. Какие факторы влияют на санитарное состояние технологического оборудования?
3. Каковы основные методы контроля санитарного состояния производственного участка?
4. Что включает в себя план санитарного контроля на производстве?
5. Каковы требования к чистоте и дезинфекции технологического оборудования?
6. Как часто должны проводиться проверки санитарного состояния оборудования?
7. Каковы основные показатели, используемые для оценки санитарного состояния производственных помещений?
8. Что такое микробиологический контроль, и как он применяется в производстве?
9. Каковы последствия несоблюдения санитарных норм на производстве?
10. Какие виды дезинфицирующих средств используются на производстве, и как они должны применяться?
11. Что такое санитарные паспорта, и какую информацию они содержат?
12. Какова роль персонала в поддержании санитарного состояния на производстве?
13. Каковы требования к личной гигиене работников на производстве?
14. Какие методы используются для оценки эффективности дезинфекции?
15. Что такое контроль за качеством воды, используемой в производственном процессе?
16. Как осуществляется контроль за состоянием вентиляции и освещения в производственных помещениях?
17. Что такое санитарный аудит, и как он проводится на предприятии?
18. Каковы особенности контроля санитарного состояния в различных отраслях пищевой промышленности (мясной, молочной, кондитерской и т.д.)?
19. Как производится контроль за состоянием отходов на производственном участке?
20. Что такое санитарно-эпидемиологическое заключение, и как оно влияет на работу предприятия?
21. Как осуществляется контроль за соблюдением температурного режима хранения продуктов?
22. Какие документы регламентируют санитарные требования на предприятиях пищевой промышленности?
23. Каковы основные этапы подготовки оборудования к санитарной проверке?
24. Что такое самообследование, и как оно проводится на предприятии?
25. Каковы критерии оценки состояния полов, стен и потолков в производственных помещениях?
26. Какие виды контроля (внутренний, внешний) применяются для обеспечения санитарного состояния на предприятии?
27. Как осуществляется контроль за состоянием упаковки и маркировки продуктов?
28. Что такое план по предупреждению загрязнений на производстве, и какие элементы он включает?
29. Какова роль микробиологических исследований в контроле санитарного состояния продукции?

30. Какие современные технологии используются для автоматизации контроля санитарного состояния на предприятиях?

### 3.2. Критерии и шкалы оценивания.

#### Текущий контроль по дисциплине

Оценивание обучающегося на занятиях осуществляется в соответствии с локальным актом университета (положением), регламентирующим проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся и организации учебного процесса с применением балльно-рейтинговой системы оценки качества обучения.

#### Промежуточная аттестация по дисциплине

##### Форма промежуточной аттестации – 4 семестр – дифференцированный зачет.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, системно показана совокупность освоенных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулируется при помощи научного категориально-понятийного аппарата, изложен последовательно, логично, доказательно, демонстрирует авторскую позицию студента.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен последовательно, логично и доказательно, однако допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен научным языком. Могут быть допущены две-три ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связи между понятиями, концептуальные пересечения, структурные закономерности между различными объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

#### Критерии оценки образовательных результатов обучающихся на экзамене по дисциплине

Качество освоения ОПОП рейтинговые баллы	Оценка зачета, зачета с оценкой (нормативная) в 5-балльной шкале	Уровень достижений компетенций	Критерии оценки образовательных результатов
--	--	--------------------------------	---

85-100	Зачтено, 5, отлично	Высокий (продвинутый)	<p>ЗАЧТЕНО, ОТЛИЧНО заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала на занятиях и самостоятельной работе. При этом, рейтинговая оценка (средний балл) его текущей аттестации по дисциплине входит в диапазон 85-100.</p> <p>При этом, на занятиях, обучающийся исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно излагал учебно-программный материал, умел тесно увязывать теорию с практикой, свободно справлялся с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, предусмотренные программой. Причем обучающийся не затруднялся с ответом при видоизменении предложенных ему заданий, правильно обосновывал принятое решение, демонстрировал высокий уровень усвоения основной литературы и хорошо знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины.</p> <p>Как правило, оценку «отлично» выставляют обучающемуся, усвоившему взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значение для приобретаемой профессии, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.</p> <p>Рейтинговые баллы назначаются обучающемуся с учётом баллов текущей (на занятиях) и (или) рубежной аттестации (контроле).</p>
--------	---------------------	--------------------------	---

70-84	Зачтено, 4, хорошо	Хороший (базовый)	<p>ЗАЧТЕНО, ХОРОШО заслуживает обучающийся, обнаруживший осознанное (твердое) знание учебно-программного материала на занятиях и самостоятельной работе. При этом, рейтинговая оценка (средний балл) его текущей аттестации по дисциплине входит в диапазон 70-84.</p> <p>На занятиях обучающийся грамотно и по существу излагал учебно-программный материал, не допускал существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применял теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владел необходимыми навыками и приёмами их выполнения, уверенно демонстрировал хороший уровень усвоения основной литературы и достаточное знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины.</p> <p>Как правило, оценку «хорошо» выставляют обучающемуся, показавшему систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</p> <p>Рейтинговые баллы назначаются обучающемуся с учётом баллов текущей (на занятиях) и (или) рубежной аттестации (контроле).</p>
-------	--------------------	----------------------	---

60-69	Зачтено, удовлетворительно	3, Достаточный (минимальный)	<p>ЗАЧТЕНО, УДОВОЛЕТВОРИТЕЛЬНО заслуживает обучающийся, обнаруживший минимальные (достаточные) знания учебно-программного материала на занятиях и самостоятельной работе. При этом, рейтинговая оценка (средний балл) его текущей аттестации по дисциплине входит в диапазон 60-69.</p> <p>На занятиях обучающийся демонстрирует знания только основного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей профессиональной работы, слабое усвоение деталей, допускает неточности, в том числе в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий и работ, знакомый с основной литературой, слабо (недостаточно) знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой.</p> <p>Как правило, оценку «удовлетворительно» выставляют обучающемуся, допускавшему погрешности в ответах на занятиях и при выполнении заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.</p> <p>Рейтинговые баллы назначаются обучающемуся с учётом баллов текущей (на занятиях) и (или) рубежной аттестации (контроле).</p>
-------	----------------------------	------------------------------	---

Менее 60	Не зачтено, 2, неудовлетворительно	Недостаточный (ниже минимального)	<p>НЕ ЗАЧТЕНО, НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО</p> <p>выставляется обучающемуся, который не знает большей части учебно-программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы на занятиях и самостоятельной работе.</p> <p>Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся продемонстрировавшего отсутствие целостного представления по дисциплине, предмете, его взаимосвязях и иных компонентов.</p> <p>При этом, обучающийся не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на недостаточном уровне или не сформированы.</p> <p>Рейтинговые баллы назначаются обучающемуся с учётом баллов текущей (на занятиях) и (или) рубежной аттестации (контроле).</p>
----------	------------------------------------	-----------------------------------	---

Промежуточная аттестация может проводиться в форме компьютерного тестирования. Обучающемуся отводится для подготовки ответа на один вопрос открытого и закрытого типа не менее 5 минут.

Итоговая оценка при проведении экзамена выставляется с использованием следующей шкалы.

Оценка	Правильно решенные тестовые задания (%)
«отлично»	90-100
«хорошо»	66-89
«удовлетворительно»	50-65
«неудовлетворительно»	0-49

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ПРАКТИКЕ

### УП.03.01 Учебная практика

<b>Уровень образования:</b>	Среднее профессиональное образование
<b>Специальность</b>	19.02.15 Биотехнология пищевой промышленности
<b>Направленность программы</b>	Биотехнология пищевой промышленности
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Срок освоения образовательной программы в соответствии с ФГОС (очная форма)</b>	2 г. 10 м. <i>(на базе основного общего образования)</i>
<b>Год начала подготовки</b>	2025 г.
<b>В соответствии с утвержденным УП:</b>	
<b>шифр и наименование дисциплины</b>	УП.03.01 Учебная практика
<b>семестры реализации дисциплины</b>	3 семестр
<b>форма контроля</b>	Зачет с оценкой

Москва, 2025 г.



### 1. Область применения.

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью программы практики при реализации программы подготовки специалистов среднего звена (ППСЗ) среднего профессионального образования (СПО) по специальности: 19.02.15 Биотехнология пищевой промышленности

Оценочные фонды разрабатываются для проведения оценки степени соответствия фактических результатов обучения при прохождении практики запланированным результатам обучения, соотнесенных с установленными программой подготовки специалистов среднего звена..

### 2. Цели и задачи фонда оценочных средств.

Целью ФОС является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта ФГОС СПО по ОПОП.

ФОС предназначен для решения задач контроля достижения целей реализации ОПОП СПО и обеспечения соответствия результатов обучения области, сфере, объектам профессиональной деятельности, области знаний и типам задач профессиональной деятельности.

### 3. Перечень оценочных средств, используемых для оценивания сформированности компетенций, критерии и шкалы оценивания в рамках практики.

3 семестр в соответствии с УП

форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

#### Формируемые компетенции

Индекс и содержание компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК 3.1. Организовывать обеспечение технологических параметров процессов на стадиях биотехнологического производства.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• назначения, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li><li>• методы математического моделирования технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на базе стандартных пакетов прикладных программ;</li><li>• состав производственных и непроизводственных затрат действующих и модернизируемых производств биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li><li>• методы проведения расчётов для проектирования производств биотехнологической продукции для пищевой промышленности, технологических линий, цехов, отдельных участков организаций с использованием систем автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационных технологий.</li></ul>
	<b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на базе стандартных пакетов прикладных программ;</li><li>• применять статистические методы обработки</li></ul>

	<p>экспериментальных данных для анализа технологических процессов при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять методики расчёта технико-экономической эффективности производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности при выборе оптимальных технических и организационных решений.</li> </ul>
	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроля технологических параметров и режимов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на соответствие требованиям технологической и эксплуатационной документации;</li> <li>• внедрения систем управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в целях обеспечения требований технических регламентов к видам пищевой продукции;</li> <li>• разработки мероприятий по предупреждению и устранению причин брака продукции на основе данных технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li> <li>• контроля над соблюдением технологической дисциплины в цехах и правильной эксплуатацией технологического оборудования по производству биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</li> </ul>
<p>ПК 3.2. Производить расчеты плановых показателей выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методы планирования, контроля и оценки качества выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими инструкциями;</li> <li>• факторы, влияющие на качество выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• рассчитывать плановые показатели выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li> <li>• определять технологическую эффективность работы оборудования для производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li> <li>• определять потребность в средствах производства и рабочей силе для выполнения общего объёма работ по каждой технологической операции на основе технологических карт производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</li> </ul> <p>Практический опыт:</p> <p>участие в расчёте производственных мощностей и загрузки оборудования, нормативов материальных затрат (нормы расхода</p>

ПК 3.3. Вести основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии) и экономической эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

Знать:

- технологическое оборудование и организацию производственных и технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- методики расчёта и подбора технологического оборудования для организации и проведения эксперимента по этапам внедрения новых технологических процессов в производство биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- задачи для новых исследовательских проектов по повышению эффективности процессов производства биотехнологической продукции;
- основы технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

Уметь:

- подготавливать и проводить биотехнологические процессы;
- применять методы подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- вести основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- выявлять свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на подбор и оптимизацию технологического оборудования, ресурсосбережение, эффективность и надёжность процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- выявлять брак продукции на основе данных технологического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

Практический опыт:

- применения биотехнологических приёмов производства пищевой продукции;
- контроля технологических параметров и режимов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на соответствие требованиям технологической и эксплуатационной документации;
- внедрения систем управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в целях обеспечения требований технических регламентов к видам пищевой продукции;
- разработки мероприятий по предупреждению и устранению причин брака продукции на основе данных технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой

	<p>продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p>
<p>ПК 3.4. Пользоваться методами обеспечения качества выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• нормативные требования, предъявляемые к качеству сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;</li> <li>• стандартные и специальные методы технохимического и лабораторного контроля качества, безопасности сырья, полуфабрикатов и биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li> <li>• физико-химические основы и общие принципы производства биотехнологической продукции.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться стандартными и специальными методами исследования, приборами и другим оборудованием для анализа свойств сырья и полуфабрикатов, влияющих на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надёжность процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li> <li>• использовать методы технохимического контроля и испытания продукции в процессе производства.</li> </ul> <p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проведения входного и технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li> <li>• учёта сырья и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний в целях обеспечения нормативов выхода готовой продукции в соответствии с технологическими инструкциями.</li> </ul>
<p>ПК 3.5. Контролировать выполнение производственных заданий на всех стадиях технологического процесса производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• виды и качественные показатели сырья, полуфабрикатов и готовой биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li> <li>• основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li> <li>• требования к качеству выполнения технологических операций в соответствии с инструкциями;</li> <li>• методы технохимического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li> <li>• методы планирования, контроля и оценки качества выполнения технологических операций.</li> </ul>

<p>ПК 3.6. Использовать информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контролировать качество сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на всех этапах производства;</li> <li>• контролировать технологические параметры и режимы биотехнологической продукции на соответствие требованиям документации.</li> </ul>
	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроль за соблюдением нормативов выхода готовой продукции в соответствии с технологическими инструкциями, учёт сырья и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний.</li> </ul>
	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• состав, функции и возможности информационных и телекоммуникационных технологий для автоматизированной обработки информации;</li> <li>• методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать информационные и телекоммуникационные технологии для сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</li> </ul>
	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проведение входного и технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции с использованием информационных и телекоммуникационных технологий;</li> <li>• учёт сырья и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний с использованием информационных и телекоммуникационных технологий;</li> <li>• контроль технологических параметров и режимов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности с использованием информационных и телекоммуникационных технологий</li> </ul>

### 3.1. Текущая аттестация по практике

*Текущая аттестация по практике.*

Текущая аттестация по практике осуществляется в период её прохождения и заключается:

- в контроле прохождения практики,

- в оценке выполнения обучающимся своего индивидуального задания (в полном объеме или частичное выполнение, или не выполнение) по практики.

Фиксацию факта каждодневного прохождения практики и выполнения индивидуального задания по каждому дню(-ям) практики осуществляет руководитель практики (от профильной организации), это отражается в дневнике практики соответствующими записями и подписью.

### **3.2. Промежуточная аттестация по практике**

*Промежуточная аттестация по практике.*

Промежуточная аттестация по практике проводится в период, установленный учебным планом, календарным учебным графиком. Промежуточная аттестация по практике проводится на основании защиты отчета по практике. При оценке итогов работы обучающегося принимается во внимание отзыв, данный руководителем практики от профильной организации. Промежуточная аттестация по практике проводится в форме, установленной учебным планом.

Оценка также должна учитывать результаты балльно-рейтинговой системы контроля знаний, принятой в вузе.

Оценка носит комплексный характер и выставляется в соответствии с критериями, представленными в таблице ниже.

### **3.3. Вопросы для промежуточной аттестации**

1. Что такое биотехнологическое производство и какие его основные стадии?
2. Каковы ключевые технологические параметры, которые необходимо контролировать на стадии подготовки сырья?
3. Как осуществляется мониторинг условий культивирования микроорганизмов?
4. Что включает в себя процесс ферментации и какие параметры наиболее критичны для его успешного протекания?
5. Каковы требования к температурному режиму на различных стадиях биотехнологического процесса?
6. Как контролируется уровень pH в процессе биотехнологического производства?
7. Какие методы используются для контроля концентрации кислорода в среде культивирования?
8. Каковы основные факторы, влияющие на скорость роста клеток в биотехнологических процессах?
9. Что такое автоматизация процессов в биотехнологии и как она влияет на обеспечение технологических параметров?
10. Как осуществляется контроль за уровнем питательных веществ в среде для микроорганизмов?
11. Какие методы используются для анализа биомассы на различных стадиях производства?
12. Каковы требования к чистоте и стерильности на этапах биотехнологического производства?
13. Что такое процесс очистки продукта и какие параметры необходимо контролировать?
14. Как осуществляется контроль за давлением в реакторах во время биотехнологических процессов?
15. Какие системы мониторинга и управления используются для обеспечения стабильности технологических параметров?
16. Каковы особенности организации работы с отходами на стадиях биотехнологического производства?
17. Как осуществляется контроль за качеством воды, используемой в процессе производства?
18. Что такое методика НАССР и как она применяется в биотехнологическом производстве?
19. Каковы основные этапы разработки технологической схемы для биотехнологического процесса?
20. Какие методы используются для оценки активности ферментов в процессе производства?
21. Как осуществляется контроль за временем пребывания клеток в реакторе?
22. Что такое масштабирование процессов в биотехнологии и как оно влияет на обеспечение параметров?
23. Каковы критерии выбора оборудования для биотехнологических процессов?

24. Как осуществляется контроль за условиями хранения готовой продукции?
25. Что такое валидация процессов в биотехнологическом производстве и какие параметры проверяются?
26. Каковы требования к документации и отчетности на стадиях биотехнологического производства?
27. Как осуществляется обучение персонала для обеспечения технологических параметров на производстве?
28. Что такое контроль качества на различных стадиях биотехнологического процесса?
29. Какова роль интернета вещей (IoT) в мониторинге технологических параметров в биотехнологии?
30. Какие современные технологии применяются для оптимизации процессов в биотехнологическом производстве?

### **3.4. Критерии оценки образовательных результатов обучающихся по освоению компетенций**

Качество освоения ОПОП рейтинговые баллы	Оценка зачета, зачета с оценкой (нормативная) в 5-балльной шкале	Уровень достижений компетенций	Критерии оценки образовательных результатов
--	--	--------------------------------	---

85-100	Зачтено, 5, отлично	Высокий (продвинутый)	<p>ЗАЧТЕНО, ОТЛИЧНО заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала на занятиях и самостоятельной работе. При этом, рейтинговая оценка (средний балл) его текущей аттестации по дисциплине входит в диапазон 85-100.</p> <p>При этом, на занятиях, обучающийся исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно излагал учебно-программный материал, умел тесно увязывать теорию с практикой, свободно справлялся с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, предусмотренные программой. Причем обучающийся не затруднялся с ответом при видоизменении предложенных ему заданий, правильно обосновывал принятое решение, демонстрировал высокий уровень усвоения основной литературы и хорошо знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины.</p> <p>Как правило, оценку «отлично» выставляют обучающемуся, усвоившему взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значение для приобретаемой профессии, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.</p> <p>Рейтинговые баллы назначаются обучающемуся с учётом баллов текущей (на занятиях) и (или) рубежной аттестации (контроле).</p>
--------	---------------------	--------------------------	---



70-84	Зачтено, 4, хорошо	Хороший (базовый)	<p>ЗАЧТЕНО, ХОРОШО заслуживает обучающийся, обнаруживший осознанное (твердое) знание учебно-программного материала на занятиях и самостоятельной работе. При этом, рейтинговая оценка (средний балл) его текущей аттестации по дисциплине входит в диапазон 70-84.</p> <p>На занятиях обучающийся грамотно и по существу излагал учебно-программный материал, не допускал существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применял теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владел необходимыми навыками и приёмами их выполнения, уверенно демонстрировал хороший уровень усвоения основной литературы и достаточное знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины.</p> <p>Как правило, оценку «хорошо» выставляют обучающемуся, показавшему систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</p> <p>Рейтинговые баллы назначаются обучающемуся с учётом баллов текущей (на занятиях) и (или) рубежной аттестации (контроле).</p>
-------	--------------------	----------------------	---

60-69	Зачтено, удовлетворительно	3, Достаточный (минимальный)	<p>ЗАЧТЕНО, УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО заслуживает обучающийся, обнаруживший минимальные (достаточные) знания учебно-программного материала на занятиях и самостоятельной работе. При этом, рейтинговая оценка (средний балл) его текущей аттестации по дисциплине входит в диапазон 60-69.</p> <p>На занятиях обучающийся демонстрирует знания только основного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей профессиональной работы, слабое усвоение деталей, допускает неточности, в том числе в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий и работ, знакомый с основной литературой, слабо (недостаточно) знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой.</p> <p>Как правило, оценку «удовлетворительно» выставляют обучающемуся, допускавшему погрешности в ответах на занятиях и при выполнении заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.</p> <p>Рейтинговые баллы назначаются обучающемуся с учётом баллов текущей (на занятиях) и (или) рубежной аттестации (контроле).</p>
-------	-------------------------------	------------------------------------	--

Менее 60	Не зачтено, 2, неудовлетворительно	Недостаточный (ниже минимального)	<p>НЕ ЗАЧТЕНО, НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО</p> <p>выставляется обучающемуся, который не знает большей части учебно-программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы на занятиях и самостоятельной работе.</p> <p>Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся продемонстрировавшего отсутствие целостного представления по дисциплине, предмете, его взаимосвязях и иных компонентов.</p> <p>При этом, обучающийся не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на недостаточном уровне или не сформированы.</p> <p>Рейтинговые баллы назначаются обучающемуся с учётом баллов текущей (на занятиях) и (или) рубежной аттестации (контроле).</p>
----------	------------------------------------	-----------------------------------	---

Промежуточная аттестация может проводиться в форме компьютерного тестирования. Обучающемуся отводится для подготовки ответа на один вопрос открытого и закрытого типа не менее 5 минут.

Итоговая оценка при проведении экзамена выставляется с использованием следующей шкалы.

Оценка	Правильно решенные тестовые задания (%)
«отлично»	90-100
«хорошо»	66-89
«удовлетворительно»	50-65
«неудовлетворительно»	0-49

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ПРАКТИКЕ

### ПП.03.01 Производственная практика

<b>Уровень образования:</b>	Среднее профессиональное образование
<b>Специальность</b>	19.02.15 Биотехнология пищевой промышленности
<b>Направленность программы</b>	Биотехнология пищевой промышленности
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Срок освоения образовательной программы в соответствии с ФГОС (очная форма)</b>	2 г. 10 м. <i>(на базе основного общего образования)</i>
<b>Год начала подготовки</b>	2025 г.
<b>В соответствии с утвержденным УП:</b>	
<b>шифр и наименование дисциплины</b>	ПП.03.01 Производственная практика
<b>семестры реализации дисциплины</b>	4 семестр
<b>форма контроля</b>	Зачет с оценкой

Москва, 2025 г.

### 1. Область применения.

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью программы практики при реализации программы подготовки специалистов среднего звена (ППСЗ) среднего профессионального образования (СПО) по специальности: 19.02.15 Биотехнология пищевой промышленности

Оценочные фонды разрабатываются для проведения оценки степени соответствия фактических результатов обучения при прохождении практики запланированным результатам обучения, соотнесенных с установленными программой подготовки специалистов среднего звена..

### 2. Цели и задачи фонда оценочных средств.

Целью ФОС является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта ФГОС СПО по ОПОП.

ФОС предназначен для решения задач контроля достижения целей реализации ОПОП СПО и обеспечения соответствия результатов обучения области, сфере, объектам профессиональной деятельности, области знаний и типам задач профессиональной деятельности.

### 3. Перечень оценочных средств, используемых для оценивания сформированности компетенций, критерии и шкалы оценивания в рамках практики.

4 семестр в соответствии с УП

форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

#### Формируемые компетенции

Индекс и содержание компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК 3.1. Организовывать обеспечение технологических параметров процессов на стадиях биотехнологического производства.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• назначения, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li><li>• методы математического моделирования технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на базе стандартных пакетов прикладных программ;</li><li>• состав производственных и непроизводственных затрат действующих и модернизируемых производств биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li><li>• методы проведения расчётов для проектирования производств биотехнологической продукции для пищевой промышленности, технологических линий, цехов, отдельных участков организаций с использованием систем автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационных технологий.</li></ul>
	<b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на базе стандартных пакетов прикладных программ;</li><li>• применять статистические методы обработки</li></ul>

	<p>экспериментальных данных для анализа технологических процессов при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять методики расчёта технико-экономической эффективности производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности при выборе оптимальных технических и организационных решений.</li> </ul>
	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроля технологических параметров и режимов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на соответствие требованиям технологической и эксплуатационной документации;</li> <li>• внедрения систем управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в целях обеспечения требований технических регламентов к видам пищевой продукции;</li> <li>• разработки мероприятий по предупреждению и устранению причин брака продукции на основе данных технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li> <li>• контроля над соблюдением технологической дисциплины в цехах и правильной эксплуатацией технологического оборудования по производству биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</li> </ul>
<p>ПК 3.2. Производить расчеты плановых показателей выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методы планирования, контроля и оценки качества выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими инструкциями;</li> <li>• факторы, влияющие на качество выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• рассчитывать плановые показатели выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li> <li>• определять технологическую эффективность работы оборудования для производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li> <li>• определять потребность в средствах производства и рабочей силе для выполнения общего объёма работ по каждой технологической операции на основе технологических карт производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</li> </ul> <p>Практический опыт:</p> <p>участие в расчёте производственных мощностей и загрузки оборудования, нормативов материальных затрат (нормы расхода</p>

ПК 3.3. Вести основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии) и экономической эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

Знать:

- технологическое оборудование и организацию производственных и технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- методики расчёта и подбора технологического оборудования для организации и проведения эксперимента по этапам внедрения новых технологических процессов в производство биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- задачи для новых исследовательских проектов по повышению эффективности процессов производства биотехнологической продукции;
- основы технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

Уметь:

- подготавливать и проводить биотехнологические процессы;
- применять методы подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- вести основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- выявлять свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на подбор и оптимизацию технологического оборудования, ресурсосбережение, эффективность и надёжность процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- выявлять брак продукции на основе данных технологического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

Практический опыт:

- применения биотехнологических приёмов производства пищевой продукции;
- контроля технологических параметров и режимов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на соответствие требованиям технологической и эксплуатационной документации;
- внедрения систем управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в целях обеспечения требований технических регламентов к видам пищевой продукции;
- разработки мероприятий по предупреждению и устранению причин брака продукции на основе данных технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой

	<p>продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p>
<p>ПК 3.4. Пользоваться методами обеспечения качества выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• нормативные требования, предъявляемые к качеству сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;</li> <li>• стандартные и специальные методы технохимического и лабораторного контроля качества, безопасности сырья, полуфабрикатов и биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li> <li>• физико-химические основы и общие принципы производства биотехнологической продукции.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться стандартными и специальными методами исследования, приборами и другим оборудованием для анализа свойств сырья и полуфабрикатов, влияющих на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надёжность процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li> <li>• использовать методы технохимического контроля и испытания продукции в процессе производства.</li> </ul> <p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проведения входного и технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li> <li>• учёта сырья и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний в целях обеспечения нормативов выхода готовой продукции в соответствии с технологическими инструкциями.</li> </ul>
<p>ПК 3.5. Контролировать выполнение производственных заданий на всех стадиях технологического процесса производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• виды и качественные показатели сырья, полуфабрикатов и готовой биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li> <li>• основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li> <li>• требования к качеству выполнения технологических операций в соответствии с инструкциями;</li> <li>• методы технохимического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</li> <li>• методы планирования, контроля и оценки качества выполнения технологических операций.</li> </ul>



<p>ПК 3.6. Использовать информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контролировать качество сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на всех этапах производства;</li> <li>• контролировать технологические параметры и режимы биотехнологической продукции на соответствие требованиям документации.</li> </ul>
	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроль за соблюдением нормативов выхода готовой продукции в соответствии с технологическими инструкциями, учёт сырья и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний.</li> </ul>
	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• состав, функции и возможности информационных и телекоммуникационных технологий для автоматизированной обработки информации;</li> <li>• методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать информационные и телекоммуникационные технологии для сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</li> </ul>
	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проведение входного и технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции с использованием информационных и телекоммуникационных технологий;</li> <li>• учёт сырья и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний с использованием информационных и телекоммуникационных технологий;</li> <li>• контроль технологических параметров и режимов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности с использованием информационных и телекоммуникационных технологий</li> </ul>

### 3.1. Текущая аттестация по практике

*Текущая аттестация по практике.*

Текущая аттестация по практике осуществляется в период её прохождения и заключается:

- в контроле прохождения практики,

- в оценке выполнения обучающимся своего индивидуального задания (в полном объеме или частичное выполнение, или не выполнение) по практики.

Фиксацию факта каждодневного прохождения практики и выполнения индивидуального задания по каждому дню(-ям) практики осуществляет руководитель практики (от профильной организации), это отражается в дневнике практики соответствующими записями и подписью.

### **3.2. Задания для промежуточной аттестации с ключами ответов**

1. Что такое биотехнологическое производство и какие его основные стадии?
2. Каковы ключевые технологические параметры, которые необходимо контролировать на стадии подготовки сырья?
3. Как осуществляется мониторинг условий культивирования микроорганизмов?
4. Что включает в себя процесс ферментации и какие параметры наиболее критичны для его успешного протекания?
5. Каковы требования к температурному режиму на различных стадиях биотехнологического процесса?
6. Как контролируется уровень pH в процессе биотехнологического производства?
7. Какие методы используются для контроля концентрации кислорода в среде культивирования?
8. Каковы основные факторы, влияющие на скорость роста клеток в биотехнологических процессах?
9. Что такое автоматизация процессов в биотехнологии и как она влияет на обеспечение технологических параметров?
10. Как осуществляется контроль за уровнем питательных веществ в среде для микроорганизмов?
11. Какие методы используются для анализа биомассы на различных стадиях производства?
12. Каковы требования к чистоте и стерильности на этапах биотехнологического производства?
13. Что такое процесс очистки продукта и какие параметры необходимо контролировать?
14. Как осуществляется контроль за давлением в реакторах во время биотехнологических процессов?
15. Какие системы мониторинга и управления используются для обеспечения стабильности технологических параметров?
16. Каковы особенности организации работы с отходами на стадиях биотехнологического производства?
17. Как осуществляется контроль за качеством воды, используемой в процессе производства?
18. Что такое методика НАССР и как она применяется в биотехнологическом производстве?
19. Каковы основные этапы разработки технологической схемы для биотехнологического процесса?
20. Какие методы используются для оценки активности ферментов в процессе производства?
21. Как осуществляется контроль за временем пребывания клеток в реакторе?
22. Что такое масштабирование процессов в биотехнологии и как оно влияет на обеспечение параметров?
23. Каковы критерии выбора оборудования для биотехнологических процессов?
24. Как осуществляется контроль за условиями хранения готовой продукции?
25. Что такое валидация процессов в биотехнологическом производстве и какие параметры проверяются?
26. Каковы требования к документации и отчетности на стадиях биотехнологического производства?
27. Как осуществляется обучение персонала для обеспечения технологических параметров на производстве?
28. Что такое контроль качества на различных стадиях биотехнологического процесса?
29. Какова роль интернета вещей (IoT) в мониторинге технологических параметров в биотехнологии?

30. Какие современные технологии применяются для оптимизации процессов в биотехнологическом производстве?

### 3.3. Критерии оценки образовательных результатов обучающихся по освоению компетенций

Качество освоения ОПОП рейтинговые баллы	Оценка зачета, зачета с оценкой (нормативная) в 5-балльной шкале	Уровень достижений компетенций	Критерии оценки образовательных результатов
85-100	Зачтено, 5, отлично	Высокий (продвинутый)	<p><b>ЗАЧТЕНО, ОТЛИЧНО</b> заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала на занятиях и самостоятельной работе. При этом, рейтинговая оценка (средний балл) его текущей аттестации по дисциплине входит в диапазон 85-100.</p> <p>При этом, на занятиях, обучающийся исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно излагал учебно-программный материал, умел тесно увязывать теорию с практикой, свободно справлялся с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, предусмотренные программой. Причем обучающийся не затруднялся с ответом при видоизменении предложенных ему заданий, правильно обосновывал принятое решение, демонстрировал высокий уровень усвоения основной литературы и хорошо знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины.</p> <p>Как правило, оценку «отлично» выставляют обучающемуся, усвоившему взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значение для приобретаемой профессии, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.</p> <p>Рейтинговые баллы назначаются обучающемуся с учётом баллов текущей (на занятиях) и (или) рубежной аттестации (контроле).</p>

70-84	Зачтено, 4, хорошо	Хороший (базовый)	<p>ЗАЧТЕНО, ХОРОШО заслуживает обучающийся, обнаруживший осознанное (твердое) знание учебно-программного материала на занятиях и самостоятельной работе. При этом, рейтинговая оценка (средний балл) его текущей аттестации по дисциплине входит в диапазон 70-84.</p> <p>На занятиях обучающийся грамотно и по существу излагал учебно-программный материал, не допускал существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применял теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владел необходимыми навыками и приёмами их выполнения, уверенно демонстрировал хороший уровень усвоения основной литературы и достаточное знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины.</p> <p>Как правило, оценку «хорошо» выставляют обучающемуся, показавшему систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</p> <p>Рейтинговые баллы назначаются обучающемуся с учётом баллов текущей (на занятиях) и (или) рубежной аттестации (контроле).</p>
-------	--------------------	----------------------	---

60-69	Зачтено, удовлетворительно	3, Достаточный (минимальный)	<p>ЗАЧТЕНО, УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО заслуживает обучающийся, обнаруживший минимальные (достаточные) знания учебно-программного материала на занятиях и самостоятельной работе. При этом, рейтинговая оценка (средний балл) его текущей аттестации по дисциплине входит в диапазон 60-69.</p> <p>На занятиях обучающийся демонстрирует знания только основного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей профессиональной работы, слабое усвоение деталей, допускает неточности, в том числе в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий и работ, знакомый с основной литературой, слабо (недостаточно) знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой.</p> <p>Как правило, оценку «удовлетворительно» выставляют обучающемуся, допускаяшему погрешности в ответах на занятиях и при выполнении заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.</p> <p>Рейтинговые баллы назначаются обучающемуся с учётом баллов текущей (на занятиях) и (или) рубежной аттестации (контроле).</p>
-------	-------------------------------	------------------------------------	--

Менее 60	Не зачтено, 2, неудовлетворительно	Недостаточный (ниже минимального)	НЕ ЗАЧТЕНО, НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО выставляется обучающемуся, который не знает большей части учебно-программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы на занятиях и самостоятельной работе. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся продемонстрировавшего отсутствие целостного представления по дисциплине, предмете, его взаимосвязях и иных компонентов. При этом, обучающийся не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на недостаточном уровне или не сформированы. Рейтинговые баллы назначаются обучающемуся с учётом баллов текущей (на занятиях) и (или) рубежной аттестации (контроле).
----------	------------------------------------	-----------------------------------	--

Промежуточная аттестация может проводиться в форме компьютерного тестирования. Обучающемуся отводится для подготовки ответа на один вопрос открытого и закрытого типа не менее 5 минут.

Итоговая оценка при проведении экзамена выставляется с использованием следующей шкалы.

Оценка	Правильно решенные тестовые задания (%)
«отлично»	90-100
«хорошо»	66-89
«удовлетворительно»	50-65
«неудовлетворительно»	0-49

