

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет имени В.Н. Татищева»  
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_ А.С. Дулина  
«28» августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой агротехнологий

\_\_\_\_\_ А.С. Бабакова  
«28» августа 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Физико-химические методы в пищевой промышленности»**

Составитель(-и)	<b>Новиченко О.В., к.т.н., доцент кафедры биотехнологии, аквакультуры, почвоведения и управления земельными ресурсами</b>
Направление подготовки / специальность	<b>35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции</b>
Направленность (профиль) ОПОП	<b>Организация контроля качества сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки</b>
Квалификация (степень)	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>заочная</b>
Год приема	<b>2020</b>
Курс	<b>3</b>
Семестры	<b>5-6</b>

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. **Целью освоения дисциплины (модуля) «Физико-химические методы в пищевой промышленности»** является формирование системы знаний о составляющих любого аналитического определения выполняемого для целей качественного или количественного анализа химическими или физико-химическими (инструментальными) методами анализа в пищевой промышленности.

1.2. **Задачи освоения дисциплины (модуля): «Физико-химические методы в пищевой промышленности»:**

- формирование системы знаний о составляющих любого аналитического определения выполняемого для целей качественного или количественного анализа химическими или физико-химическими (инструментальными) методами анализа;
- приобретение студентами навыков работы с измерительной посудой и оборудования, используемыми в анализе.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. **Учебная дисциплина (модуль) «Физико-химические методы в пищевой промышленности»** относится к обязательной части и осваивается в 5 и 6 семестрах.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями): пищевая биохимия, биотехнология сельскохозяйственной продукции, безопасность пищевых продуктов питания.

**Знания:**

- понятий химического состава, пищевой ценности пищевой продукции; принципов, методов, способов и процессов переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.

**Умения:**

- оценивать технологические свойства сырья.

**Навыки:**

- владения основными методами анализа сырья и готовой продукции; работы с нормативной документацией, техническими требованиями и технологическими инструкциями к производству.

2.3. **Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):** технология хранения, переработки и стандартизация продукции растениеводства, технология хранения, переработки и стандартизация продукции животноводства, оборудование перерабатывающих пищевых производств, средства и методы управления качеством сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки, биотехнология и контроль качества в производстве пищевых продуктов, основы обеспечения качества продуктов питания.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе

знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.

**Таблица 1 - Декомпозиция результатов обучения**

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8.1. Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты	УК-8.2. Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте	УК-8.3. Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты УК-8.4. Принимает участие в спасательных и неотложных аварийновосстановительных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.	ОПК-1.1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции		

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) составляет 2,2 зачетные единицы (144 часа), в том числе, 20 часов – выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 8 часов – лекции, 12 часов - практические, семинарские занятия) и 124 часа – на самостоятельную работу обучающихся.

**Таблица 2 - Структура и содержание дисциплины (модуля)**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самост. работа		Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации <i>[по семестрам]</i>
		Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
Тема 1. Основные термины и определения. Классификация методов исследования пищевого сырья и продуктов	5	1	2			20	Вопросы для собеседования (семинар)
Тема 2. Комплексная оценка качества и безопасности пищевого сырья и продуктов. Основные понятия и термины	5	1	1			20	Лекция – визуализация Вопросы для собеседования (семинар)
Тема 3. Общие принципы анализа и подготовки проб Органолептические методы оценки качества пищевых продуктов	5	2	2			20	Вопросы для собеседования (семинар)
Тема 4. Инструментальные методы исследования реологических свойств пищевых продуктов. Физико-химические методы исследования состава и свойств пищевого сырья и продуктов.	6	2	4			24	Лекция – визуализация Вопросы для собеседования (семинар)
Тема 5. Спектроскопия. Использование спектров для определения химического состава и безопасности сырья и готовой продукции. Рефрактометрический метод анализа	6	1	2			20	Вопросы для собеседования (семинар)
Тема 6. Хроматографические методы анализа.	6	1	1			20	Вопросы для собеседования (семинар)
<b>Итого</b>		<b>8</b>	<b>12</b>			<b>124</b>	<b>Зачет</b>

*Примечание:* Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа.

**Таблица 3 - Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций**

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Код компетенции	Общее Количество компетенций
		УК-8, ОПК-1	
Тема 1. Основные термины и определения. Классификация методов исследования пищевого сырья и продуктов	23	+	2
Тема 2. Комплексная оценка качества и безопасности пищевого сырья и продуктов. Основные понятия и термины	22	+	2
Тема 3. Общие принципы анализа и подготовки проб. Органолептические методы оценки качества пищевых продуктов.	24	+	2
Тема 4. Инструментальные методы исследования реологических свойств пищевых продуктов. Физико-химические методы исследования состава и свойств пищевого сырья и продуктов.	30	+	2
Тема 5. Спектроскопия. Использование спектров для определения химического состава и безопасности сырья и готовой продукции. Рефрактометрический метод анализа.	23	+	2
Тема 6. Хроматографические методы анализа.	22	+	2
<b>Итого</b>	<b>144</b>		

**Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)**

**Тема 1. Основные термины и определения. Классификация методов исследования пищевого сырья и продуктов.**

Предмет и задачи курса, связь с другими дисциплинами. Инструментальные и органолептические методы исследования пищевых продуктов. Классификация методов исследования пищевого сырья и продуктов его переработки: химические, физико-химические и биохимические методы. Лабораторная посуда.

**Тема 2. Комплексная оценка качества и безопасности пищевого сырья и продуктов. Основные понятия и термины.**

Основные понятия, характеризующие качество пищевого сырья и продуктов. Единичные и комплексные показатели качества мяса, способы проведения контроля качества мяса и мясных продуктов. Организация лабораторного контроля.

**Тема 3. Общие принципы анализа и подготовки проб. Органолептические методы оценки качества пищевых продуктов.**

Общие принципы анализа пищевого сырья и продуктов его переработки. Понятия разделения и концентрирования. Подготовка проб пищевых продуктов для анализа. Особенности органолептической оценки качества пищевых продуктов.

#### **Тема 4. Инструментальные методы исследования реологических свойств пищевых продуктов. Физико-химические методы исследования состава и свойств пищевого сырья и продуктов.**

Основные понятия реологии – деформация, вязкость, упругость, прочность – применительно к пищевому сырью животного и растительного происхождения. Кривые кинетики деформации. Вискозиметрия. Способы определения вязкости пищевых объектов. Примеры определений. Виды вискозиметров и принципы их работы.

Определение массовой доли влаги, золы, белка, жира, титруемой кислотности в пищевом сырье и продуктах. Оптические характеристики пищевых объектов. Теория и практика рефрактометрии. Примеры применения рефрактометрии для определения пищевой и биологической ценности животного и растительного сырья. Виды люминесценции. Физические основы метода. Интенсивность и квантовый выход люминесценции. Применение люминесценции для оценки доброкачественности пищевого сырья. Идентификация и люминесцентный анализ пищевого сырья. Классификация электрохимических методов анализа. Основы потенциометрических определений. Ионоселективные электроды. Определение некоторых ионов, макро- и микроэлементов с использованием ионометрии. рН-метрия. Правила приготовления исследуемых растворов. Буферные смеси. Примеры потенциометрических определений.

#### **Тема 5. Спектроскопия. Использование спектров для определения химического состава и безопасности сырья и готовой продукции. Рефрактометрический метод анализа.**

Спектроскопия. Теоретические основы. Использование спектров для оценки качества сырья и готовой продукции. Спектральные методы анализа как экспресс-методы определения химического состава. Волновые и квантовые характеристики электромагнитного излучения (ЭМИ). Атомно-эмиссионная и атомно-абсорбционная спектроскопия. Определение токсичных элементов методом атомной абсорбции в продуктах питания. Введение в молекулярную спектроскопию. Окраска вещества. Абсорбционный анализ в видимой и ультрафиолетовых (УФ) областях спектра. Закон Ламберта–Бугера–Бера. Примеры фотометрических определений для установления химического состава и пищевой ценности мяса и мясных продуктов.

#### **Тема 6. Хроматографические методы анализа.**

Тонкослойная хроматография (ТСХ). Жидкостная хроматография. Адсорбционная хроматография. Ионообменная хроматография. Гель-проникающая хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Газовая хроматография.

### **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

#### **5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)**

Основные формы занятий по данной дисциплине являются лекционные и практические (семинарские) занятия.

Лекционные занятия являются главным звеном дидактического цикла обучения, она выполняет научные, воспитательные и мировоззренческие функции. В данном курсе планируется проведение лекционных занятий как в традиционной форме, так и в форме лекции – беседы, лекции-визуализации и лекции-дискуссии. Разнообразные формы лекционных занятий позволят выяснить уровень подготовленности студентов и помогут заинтересовать обучающихся в самостоятельном поиске необходимой информации в различных источниках.

Практическое (семинарское) занятие – это особая форма учебно-теоретических занятий, отличительной особенностью которых является активное участие самих студентов в объяснении вынесенных на рассмотрение проблем, вопросов. Преподаватель дает возможность студентам свободно высказаться по обсуждаемому вопросу и только помогает им правильно построить обсуждение. Студенты заблаговременно знакомятся с планом семинарского занятия и литературой, рекомендуемой для изучения данной темы, чтобы иметь возможность подготовиться к семинару. При подготовке к занятию необходимо: проанализировать его тему, подумать о цели и основных проблемах, вынесенных на обсуждение; внимательно прочитать конспект лекции по этой теме; изучить рекомендованную литературу, делая при этом конспект прочитанного или выписки, которые понадобятся при обсуждении на семинаре; постараться сформулировать свое мнение по каждому вопросу и аргументировано его обосновать. Практическое (семинарское) занятие помогает студентам глубоко овладеть предметом, способствует развитию умения самостоятельно работать с учебной литературой и документами, освоению студентами методов научной работы и приобретению навыков научной аргументации, научного мышления. Преподавателю же работа студентов на семинаре позволяет судить о том, насколько успешно они осваивают материал курса.

## 5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 124 часа. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- работу с Интернет-источниками;
- выполнение заданий на ПК;
- подготовку к выполнению индивидуальных заданий;
- подготовку к промежуточной/итоговой аттестации.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru), [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [www.google.ru](http://www.google.ru), [www.yahoo.ru](http://www.yahoo.ru) и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

**Таблица 4 - Содержание самостоятельной работы обучающихся**

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Тема 1. Основные термины и определения. Классификация методов исследования пищевого сырья и продуктов	20	Конспект, вопросы для собеседования
Тема 2. Комплексная оценка качества и безопасности пищевого сырья и продуктов. Основные понятия и термины	20	Конспект, вопросы для собеседования
Тема 3. Общие принципы анализа и подготовки проб Органолептические методы оценки качества пищевых продуктов	20	Конспект, вопросы для собеседования
Тема 4. Инструментальные методы исследования реологических свойств пищевых продуктов. Физико-	24	Конспект, вопросы для собеседования

химические методы исследования состава и свойств пищевого сырья и продуктов.		
Тема 5. Спектроскопия. Использование спектров для определения химического состава и безопасности сырья и готовой продукции. Рефрактометрический метод анализа	20	Конспект, вопросы для собеседования
Тема 6. Хроматографические методы анализа.	20	Конспект, вопросы для собеседования

### 5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

**Тематический конспект** – конспект, в котором цитаты из разных источников или пересказ авторских мыслей группируются по рубрикам, раскрывающим содержание темы.

Конспект оценивает преподаватель, при необходимости задаются вопросы по теме

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 6.1. Образовательные технологии

Учебные занятия по дисциплине (модулю) могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах online и (или) offline в формах видеоконференции, собеседования в режиме форума, чата, выполнения виртуальных практических.

**Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий**

Раздел, тема, дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Основные термины и определения. Классификация методов исследования пищевого сырья и продуктов	Лекция – визуализация	вопросы для собеседования	Не предусмотрено
Тема 2. Комплексная оценка качества и безопасности пищевого сырья и продуктов. Основные понятия и термины	Лекция – визуализация	вопросы для собеседования	Не предусмотрено
Тема 3. Общие принципы анализа и подготовки проб. Органолептические методы оценки качества пищевых продуктов	Лекция – визуализация	вопросы для собеседования	Не предусмотрено
Тема 4. Инструментальные методы исследования реологических свойств пищевых продуктов. Физико-химические методы исследования состава и свойств пищевого сырья и продуктов.	Лекция – визуализация	вопросы для собеседования	Не предусмотрено

Тема 5. Спектроскопия. Использование спектров для определения химического состава и безопасности сырья и готовой продукции. Рефрактометрический метод анализа	Лекция – визуализация	вопросы для собеседования	Не предусмотрено
Тема 6. Хроматографические методы анализа.	Лекция – визуализация	вопросы для собеседования	Не предусмотрено

## 6.2. Информационные технологии

- использование электронных учебников и различных сайтов («Юрайт», «Консультант студента») как источник информации;
- использование возможностей интернета в учебном процессе (просмотр учебных и научных видеofilьмов; интернет-тестирование);
- использование возможностей электронной почты преподавателя (рассылка студентам группы учебных материалов, заданий, представление студентами выполненных работ, ознакомление учащихся с оценками).
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.)
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») для размещения электронных образовательных ресурсов;
- использование средств представления учебной информации для проведения лекций и семинаров с использованием презентаций.

## 6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

### 6.3.1. Программное обеспечение

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>  
Имя пользователя: AstrGU  
Пароль: AstrGU
2. Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС), <http://mars.arbicon.ru>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru ООО «РУНЭБ», <http://elibrary.ru>
4. Справочная правовая система КонсультантПлюс. <http://www.consultant.ru>
5. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". <http://dlib.eastview.com>
6. ЭБС «АйПиАр Медиа» (IPRbooks), [www.Iprbookshop.ru](http://www.Iprbookshop.ru)
7. ЭБС «КноРус» (BOOK.RU), [www.book.ru](http://www.book.ru)
8. Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов [www.polpred.com](http://www.polpred.com)
9. Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu.edu.ru/>
10. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARKSQL НПО «Информ-систем», <https://library.asu.edu.ru>

### 6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчетности
VLC Player	Медиапроигрыватель
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчетности
VLC Player	Медиапроигрыватель
IBM SPSS Statistics 21	Программа для статистической обработки данных

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Физико-химические методы в пищевой промышленности» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

**Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств**

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 1. Основные термины и определения. Классификация методов исследования	УК-8, ОПК-1	Конспект. Семинар

пищевого сырья и продуктов		
Тема 2. Комплексная оценка качества и безопасности пищевого сырья и продуктов. Основные понятия и термины	УК-8, ОПК-1	Конспект. Семинар
Тема 3. Общие принципы анализа и подготовки проб. Органолептические методы оценки качества пищевых продуктов	УК-8, ОПК-1	Конспект. Семинар
Тема 4. Инструментальные методы исследования реологических свойств пищевых продуктов. Физико-химические методы исследования состава и свойств пищевого сырья и продуктов.	УК-8, ОПК-1	Конспект. Семинар
Тема 5. Спектроскопия. Использование спектров для определения химического состава и безопасности сырья и готовой продукции. Рефрактометрический метод анализа	УК-8, ОПК-1	Конспект. Семинар
Тема 6. Хроматографические методы анализа.	УК-8, ОПК-1	Конспект. Семинар

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

**Таблица 7 - Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

**Таблица 8 - Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет

	задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

### 7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

#### Перечень вопросов и заданий, выносимых на зачет по дисциплине «Физико-химические методы в пищевой промышленности»

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Физико-химические методы в пищевой промышленности» приводятся основные контрольные вопросы:

1. Инструментальные методы исследования пищевых продуктов.
2. Органолептические методы исследования пищевых продуктов.
3. Классификация методов исследования пищевого сырья и продуктов его переработки. Лабораторная посуда. Термины, понятия, назначение.
4. Основные понятия, характеризующие качество пищевого сырья и продуктов.
5. Организация лабораторного контроля.
6. Общие принципы анализа пищевого сырья и продуктов его переработки.
7. Понятия разделения и концентрирования.
8. Подготовка проб пищевых продуктов для анализа.
9. Особенности органолептической оценки качества пищевых продуктов.
10. Основные понятия реологии – деформация, вязкость, упругость, прочность.
11. Кривые кинетики деформации.
12. Вискозиметрия. Способы определения вязкости пищевых объектов.
13. Виды вискозиметров и принципы их работы.
14. Определение массовой доли влаги, золы, белка, жира, титруемой кислотности в пищевом сырье и продуктах.
15. Оптические характеристики пищевых объектов. Теория и практика рефрактометрии.
16. Примеры применения рефрактометрии для определения пищевой и биологической ценности животного и растительного сырья.
17. Виды люминесценции. Физические основы метода.
18. Интенсивность и квантовый выход люминесценции. Применение люминесценции для оценки доброкачественности пищевого сырья.
19. Идентификация и люминесцентный анализ пищевого сырья.
20. Классификация электрохимических методов анализа.
21. Основы потенциометрических определений.
22. рН-метрия. Правила приготовления исследуемых растворов. Буферные смеси.
23. Спектроскопия. Теоретические основы.
24. Использование спектров для оценки качества сырья и готовой продукции.
25. Спектральные методы анализа как экспресс-методы определения химического состава.
26. Волновые и квантовые характеристики электромагнитного излучения (ЭМИ).
27. Атомно-эмиссионная и атомно-абсорбционная спектроскопия.
28. Определение токсичных элементов методом атомной абсорбции в продуктах питания.
29. Введение в молекулярную спектроскопию. Окраска вещества.

30. Абсорбционный анализ в видимой и ультрафиолетовых (УФ) областях спектра.
31. Закон Ламберта–Бугера–Бера.
32. Рефрактометрический метод анализа.
33. Хроматографические методы анализа.
34. Тонкослойная хроматография (ТСХ).
35. Жидкостная хроматография.
36. Адсорбционная хроматография.
37. Ионообменная хроматография.
38. Гель-проникающая хроматография.
39. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ).
40. Газовая хроматография.

**Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов**

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
<b>Код и наименование проверяемой компетенции</b>				
УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.				
1	Задание закрытого типа	Анаэробные процессы протекают: 1) в бескислородных условиях 2) в присутствии кислорода воздуха 3) кислород не участвует на данные процессы	1	1
2		Оптимальный температурный режим развития микроорганизмов-мезофилов составляет: 1) 45 – 90 °С 2) 10 – 47 °С 3) 37 °С 4) от –5 до 35 °С 5) свыше 90 °С.	2	2
3		Процесс уничтожения вегетативных форм микроорганизмов (кроме термофильных) в жидких средах, пищевых продуктах путём однократного и непродолжительного их нагрева до температур ниже 100 °С называется: 1) стерилизация 2) ультрапастеризация 3) ферментация 4) пастеризация	4	2
4		По каким показателям определяют видовую принадлежность животного жира 1) цвет 2) запах 3) консистенция 4) температура плавления 5) вкус	1, 3, 4	4
5		Квашение капусты - это ... способ консервирования 1) биохимический 2) физический 3) химический	1	2

6	Задание открытого типа	Определение плотности молока проводят ...	Ареометром	2
7		Количественное определение белков производится методом ...	Формольного титрования	4
8		При квашении капусты преобладает ... брожение	молочно-кислое	2
9		По показанию плотности судят о ...	Натуральности молока	3
10		С какой целью вносится сычужный фермент при производстве сыра?	Для улучшения свертывания	3

**Код и наименование проверяемой компетенции**

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.

1	Задание закрытого типа	Под качеством понимается: 1) совокупность продукции, обуславливающих ее пригодность 2) одно свойство продукции, удовлетворяющее потребность 3) определение физико-химических показателей продукции 4) соблюдение условий технологических процессов	1	2
2		К достоинствам органолептических методов не относятся: 1) доступность 2) быстрота определений значений 3) отсутствие дорогостоящего оборудования 4) количественное определение показателей	4	1
3		К показателям качества продукта, оцениваемые с помощью глубокого осязания (нажима), не относятся: 1) консистенция 2) цвет 3) упругость 4) плотность	2	1
4		Методы анализа, основанные на взаимодействии электромагнитного излучения (квантов света) с веществом, называются: 1) органолептические 2) рефрактометрические 3) спектральные 4) хроматографические	3	2
5		1) Основоположителем хроматографических методов анализа был:	2	1

		1) Д.И. Менделеев 2) М.С. Цвет 3) Н.А. Измайлов 4) Ю.А. Золотов		
6	Задание открытого типа	Методы, которые используют для оценки комплекса показателей, определяющих пищевую ценность сырья и продуктов, оцениваемых с помощью органов чувств, называются ...	Органолептическое (сенсорные)	2
7		Операция, в результате которой повышается отношение концентрации или количества микрокомпонентов к концентрации или количеству макрокомпонентов продукта называется ...	концентрирование	2
8		Хроматография, в которой подвижная фаза находится в состоянии газа или пара, называется ...	газовая	2
9		Продукты, которые не содержат (или содержат в минимальных, допустимых санитарными нормами качества) токсические вещества, не обладающие канцерогенными, мутагенными или иными неблагоприятными воздействиями на организм человека, называются ...	безопасными	2
10		Методы, которые базируются на информации, получаемой с использованием средств измерений и контроля, называются ...	измерительные	2

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

#### 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

**Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине(модулю)**

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
<b>Основной блок</b>				
1.	Интеллектуальная разминка на лекции	2/1	2	По расписанию
2.	Семинар-исследование	1/2		По расписанию
	Полный ответ по вопросу	2	6	
	Дополнение	1	3	По расписанию
3.	Семинар-развернутая беседа	1/2		По расписанию
	Полный ответ по вопросу	2	6	По расписанию
	Дополнение	1	3	По расписанию
4.	Традиционный семинар с элементами дискуссии	4/2		По расписанию
	Представление схемы (на доске)	1	4	По расписанию

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
	Правильное и четкое пояснение всех этапов процесса	1,5	6	
	Ответ на дополнительные вопросы по схеме	0,5	2	По расписанию
5.	Итоговая контрольная работа	2/5	8	По расписанию
<b>Всего</b>			<b>40</b>	
<b>Блок бонусов</b>				
6.	Посещение занятий		1	По расписанию
7.	Своевременное выполнение всех заданий		2	По расписанию
8.	Активное участие на семинаре		3	По расписанию
9.	Представление дополнительной информации		4	По расписанию
<b>Всего</b>			<b>10</b>	
<b>Дополнительный блок</b>				
10.	Зачет		50	
<b>Всего</b>			<b>50</b>	
<b>ИТОГО</b>			<b>100</b>	

**Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)**

Показатель	Балл
Опоздание на занятие	1
Нарушение учебной дисциплины	2
Неготовность к занятию	2
Пропуск занятия без уважительной причины	1

**Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)**

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	Зачтено
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **8.1. Основная литература:**

1. Антипова, Л. В. Биотехнология пищи: физические методы : учебное пособие для вузов / Л. В. Антипова, С. С. Антипов, С. А. Титов. — Москва : Издательство Юрайт,

2024. — 210 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13162-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/543066> (дата обращения: 04.09.2024).
2. Введение в технологию продуктов питания. Практикум : учебное пособие для вузов / Н. Г. Кульнева, В. А. Голыбин, Ю. И. Последова, В. А. Федорук. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 141 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12009-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541850> (дата обращения: 04.09.2024).
  3. Технологии пищевых производств : учебное пособие / Т. И. Тупольских, Д. В. Рудой, В. И. Пахомов [и др.]. — Москва : КноРус, 2024. — 168 с. — ISBN 978-5-406-12046-0. — URL: <https://book.ru/book/950682> (дата обращения: 08.09.2024). — Текст : электронный.

## **8.2. Дополнительная литература:**

1. Келер, В. В. Технология производства продукции растениеводства : учебное пособие для вузов / В. В. Келер. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 266 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14997-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/543179> (дата обращения: 08.09.2024).
2. Мурусидзе, Д. Н. Технологии производства продукции животноводства : учебное пособие для вузов / Д. Н. Мурусидзе, В. Н. Легеза, Р. Ф. Филонов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 417 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10647-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541885> (дата обращения: 08.09.2024).

## **8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)**

1. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru> *Учетная запись образовательного портала АГУ*
10. Интернет-журнал Коммерческая биотехнология - [cbio.ru](http://cbio.ru)
2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru). *Регистрация с компьютеров АГУ*
3. Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru), <https://urait.ru/>
4. Электронная библиотечная система IPRbooks. [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)
5. Электронно-библиотечная система BOOK.ru
6. WWW-виртуальная библиотека 'Biotechnology Information Directory Service'
7. База данных 'AgroBiotechNet' по сельскохозяйственной биотехнологии
8. ELSEVIER (SCOPUS) <http://www.scopus.com/home.url>
9. Общество биотехнологов России. - [biorosinfo.ru](http://biorosinfo.ru)

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Для проведения занятий по дисциплине имеются аудитории для проведения лекционных занятий, оборудованные мультимедийной техникой с возможностью презентации обучающих материалов, фрагментов фильмов; аудитории для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью и средствами наглядного представления учебных материалов; библиотека с местами, оборудованными компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет.

Для проведения лекционных, практических, лабораторных занятий и самостоятельной подготовки студентов используются аудитории, оснащенные современной мебелью, учебная микробиологическая лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием для анализа

сырья и готовой продукции (ламинарный бокс, световые микроскопы, лабораторная посуда, весы лабораторные, шкаф сушильный, муфельная печь, рН-метры, центрифуга, спектрофотометр, дозаторы лабораторные и др.), компьютерный класс (имеются программы для статистического анализа в биологии, широкополосное подключение к интернету, проектор для просмотра электронных презентаций), представляющий подготовленные студентами доклады и сопровождающих лекционный материал.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).