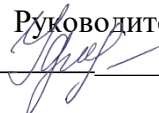


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

 О.В. Удалова

«6» июня 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой агротехнологий

 А.С. Бабакова

«6» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Физико-химические методы в пищевой промышленности»

Составители

Цымбал О.Н., к.б.н., доцент кафедры
агротехнологий, **Авдеева С.Т.,** ассистент кафедры
агротехнологий

Направление подготовки /
специальность

35.00.00. Сельское, лесное и рыбное хозяйство

Направленность (профиль) /
специализация ОПОП

**Агрономия / Технология производства и
переработки сельскохозяйственной продукции /
Агроинженерия**

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год приёма

2023

Курс

3

Семестры

5,6

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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 (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Физико-химические методы в пищевой промышленности» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, и осваивается в 5,6 семестрах.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями): Прикладная биотехнология пищевых производств», Пищевая биохимия.

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):

- Современные модули в молочной и мясоперерабатывающей промышленности;
- Критические точки на предприятиях молочной промышленности;
- Критические точки на предприятиях мясной промышленности.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

в) профессиональной (ПК-2)

ПК-2 - Владеет профессиональными навыками в области хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, включая кормопроизводство.

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-2 Владеет профессиональными навыками в области хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, включая кормопроизводство	ИПК-2.1.1 Принципы производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	ИПК-2.1.2 использовать принципы производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	ИПК-2.1.3 навыками производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции
	ИПК-2.2.1 Технологию переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	ИПК-2.2.1 Разрабатывать технологии переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	ИПК-2.2.3 навыками разработки технологии переработки и хранения сельскохозяйственной продукции
	ИПК-2.3.1 Оборудования перерабатывающих пищевых производств	ИПК-2.3.2 Использовать оборудования перерабатывающих пищевых производств	ИПК-2.3.3 Навыками использования оборудования перерабатывающих пищевых производств
	ИПК-2.4.1 Сооружения и оборудования для хранения сельскохозяйственной продукции	ИПК-2.4.2 Использовать сооружения и оборудования для хранения сельскохозяйственной продукции	ИПК-2.4.3 Навыками использования сооружений и оборудования для хранения сельскохозяйственной продукции
	ИПК-2.5.1 Принципы ХАССП на перерабатывающих сельскохозяйственных предприятиях	ИПК-2.5.2 Применять принципы ХАССП на перерабатывающих сельскохозяйственных предприятиях	ИПК-2.5.3 Навыками применения принципов ХАССП на перерабатывающих сельскохозяйственных предприятиях
	ИПК-2.6.1 Технологии переработки молока и мяса	ИПК-2.6.2 Разрабатывать технологии переработки молока и мяса	ИПК-2.6.3 Навыками разработки технологии переработки молока и мяса
	ИПК-2.7.1 Технологии производства кормов на основе использования аборигенных и	ИПК-2.7.2 Разрабатывать технологии производства кормов на основе использования аборигенных и	ИПК-2.7.3 навыками разработки технологии производства кормов на основе использования аборигенных и

Код компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
	перспективных кормовых культур	перспективных кормовых культур	перспективных кормовых культур

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) составляет 2,2 зачетные единицы, в том числе 102 часа, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них, 34 часов – лекции, 68 часов – лабораторные работы), и 42 часов – 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	5		11		7	Собеседование, отчет по лабораторной работе
Тема 2. Комплексная оценка качества и безопасности пищевого сырья и продуктов. Основные понятия и термины		5		11		7	Собеседование, отчет по лабораторной работе
Тема 3. Общие принципы анализа и подготовки проб. Органолептические методы оценки качества пищевых продуктов		5		12		7	Собеседование, отчет по лабораторной работе
Всего за 5 семестр		15		34		21	Зачет
Тема 4. Инструментальные методы исследования реологических свойств пищевых продуктов. Физико-химические методы исследования состава и свойств пищевого сырья и продуктов.	6	6		11		7	Собеседование, отчет по лабораторной работе
Тема 5. Спектроскопия. Использование спектров		6		11		7	Собеседование, отчет по лабораторной работе

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	
для определения химического состава и безопасности сырья и готовой продукции. Рефрактометрический метод анализа							
Тема 6. Хроматографические методы анализа.		7		12		7	Собеседование, отчет по лабораторной работе
Всего за 6 семестр		19		34		21	Экзамен
Итого: 144 ч		34				42	144

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ПК-2	
Тема 1. Основные термины и определения. Классификация методов исследования пищевого сырья и продуктов	23	+	1
Тема 2. Комплексная оценка качества и безопасности пищевого сырья и продуктов. Основные понятия и термины	23	+	1
Тема 3. Общие принципы анализа и подготовки проб Органолептические методы оценки качества пищевых продуктов	24	+	1
Тема 4. Инструментальные методы исследования реологических свойств пищевых продуктов. Физико-химические методы исследования состава и свойств пищевого сырья и продуктов.	24	+	1
Тема 5. Спектроскопия. Использование спектров	24	+	1

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ПК-2	
для определения химического состава и безопасности сырья и готовой продукции. Рефрактометрический метод анализа			
Тема 6. Хроматографические методы анализа.	26	+	1
Итого	144		

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)

Методические указания для проведения лекционных занятий

Организационно-методической базой проведения лекционных занятий является рабочий учебный план направления или специальности. При подготовке лекционного материала преподаватель обязан руководствоваться учебными программами по дисциплинам кафедры, тематика и содержание лекционных занятий которых представлена в учебно-методических комплексах. Характеристика отдельных тем дисциплины, которые выносятся на самостоятельную работу, недостаточно раскрываются в учебниках и учебных пособиях либо представляют трудности для освоения (требуются дополнительные комментарии, советы, указания по их изучению). При чтении лекций преподаватель имеет право самостоятельно выбирать формы и методы изложения материала, которые будут способствовать качественному его усвоению. При этом преподаватель в установленном порядке может использовать технические средства обучения, имеющиеся на кафедре и в университете.

Порядок проведения лекционного занятия

Лекция как элемент образовательного процесса должна включать следующие этапы:

- формулировку темы лекции;
- указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;
- изложение вводной части;
- изложение основной части лекции;
- краткие выводы по каждому из вопросов;
- заключение;
- рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

Методические указания для проведения лабораторных занятий

Цели лабораторного практикума достигаются наилучшим образом в том случае, если выполнению эксперимента предшествует определенная подготовительная внеаудиторная работа. Поэтому преподаватель обязан довести до всех студентов график выполнения лабораторных работ с тем, чтобы они могли заниматься целенаправленной домашней подготовкой.

Перед началом очередного занятия преподаватель должен удостовериться в готовности студентов к выполнению очередной работы путем короткого собеседования и проверки наличия у студентов заготовленных протоколов проведения работы.

Конечная цель лабораторных занятий – углубление теоретических знаний специальных дисциплин, а также приобретение умения и навыков, необходимых в дальнейшей профессиональной деятельности.

В процессе изучения дисциплины осуществляется текущий контроль. Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов дисциплины.

Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде отчета по практической работе выполненный в отдельной рабочей тетради по дисциплине. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, оформление.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Тема 1. Основные термины и определения. Классификация методов исследования пищевого сырья и продуктов - Лабораторная посуда.	7	Изучение и конспектирование учебной литературы.
Тема 2. Комплексная оценка качества и безопасности пищевого сырья и продуктов. Основные понятия и термины - Организация лабораторного контроля.	7	Изучение и конспектирование учебной литературы.
Тема 3. Общие принципы анализа и подготовки проб. Органолептические методы оценки качества пищевых продуктов. - Особенности органолептической оценки качества пищевых продуктов.	7	Изучение и конспектирование учебной литературы.
Тема 4. Инструментальные методы исследования реологических свойств пищевых продуктов. Физико-химические методы исследования состава и свойств пищевого сырья и продуктов. - Определение некоторых ионов, макро- и микроэлементов с использованием ионометрии. рН-метрия. Правила приготовления исследуемых растворов. Буферные смеси. Примеры потенциометрических определений.	7	Изучение и конспектирование учебной литературы.
Тема 5. Спектроскопия. Использование спектров для определения химического состава и безопасности сырья и готовой продукции. Рефрактометрический метод анализа. - Закон Ламберта–Бугера–Бера. Примеры фотометрических определений для установления химического состава и пищевой ценности мяса и мясных продуктов.	7	Изучение и конспектирование учебной литературы.
Тема 6. Хроматографические методы анализа. - Газовая хроматография.	7	Изучение и конспектирование учебной литературы.

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

- конспект

Требования к подготовке, содержанию и оформлению конспекта.

Конспект подготавливается по заданной теме из числа предложенных для изучаемого раздела/темы дисциплины/модуля. Для подготовки конспекта, студенту необходимо изучить теоретический материал учебника и дополнительной литературы изучаемого раздела/темы, выполнить собственный анализ предметной области в рамках задания (нормы кормления, показатели питательности кормов или рациона в целом, соответствия рациона физиологическим потребностям животных и т.д.).

Содержание конспекта, должно включать следующие элементы: содержание, введение, основная часть, заключение, использованные источники. В конспекте, должны быть освещены все существенные элементы заданной темы. Объем конспекта, не должен превышать 5 страниц. Подготовленный конспект представляется на проверку на электронную почту преподавателя.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line и/или off-line в формах: видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме чат, форума, чата, выполнения виртуальных практических и/или лабораторных работ и др.

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	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Лабораторная работа
Тема 2. Комплексная оценка качества и безопасности пищевого сырья и продуктов. Основные понятия и термины	Лекция	Не предусмотрено	Лабораторная работа
Тема 3. Общие принципы анализа и подготовки проб. Органолептические методы оценки качества пищевых продуктов	Лекция	Не предусмотрено	Лабораторная работа
Тема 4. Инструментальные методы исследования реологических свойств пищевых продуктов. Физико-химические методы исследования состава и свойств пищевого сырья и продуктов.	Лекция	Не предусмотрено	Лабораторная работа
Тема 5. Спектроскопия. Использование спектров для	Лекция	Не предусмотрено	Лабораторная работа

определения химического состава и безопасности сырья и готовой продукции. Рефрактометрический метод анализа			
Тема 6. Хроматографические методы анализа.	Лекция	Не предусмотрено	Лабораторная работа

6.2. Информационные технологии

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта–преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных–библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- 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 интегрированных образовательных сред, где главной составляющей–являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное–образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров).

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

6.3.1. Программное обеспечение

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 10 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
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа:	Программы для информационной безопасности

Наименование программного обеспечения	Назначение
http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
GIMP	Многоплатформенное программное обеспечение для работы над изображениями.
LibreOffice	Пакет офисных программ.

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU	
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com	
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARKSQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/	
Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/	
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru	
Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru	

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

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 задания

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

Лабораторные работы представлены в УМК дисциплины.

Вопросы для собеседования по теме 1. Основные термины и определения. Классификация методов исследования пищевого сырья и продуктов.

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

Вопросы для собеседования по теме 2. Комплексная оценка качества и безопасности пищевого сырья и продуктов. Основные понятия и термины.

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

Вопросы для собеседования по теме 3. Общие принципы анализа и подготовки проб. Органолептические методы оценки качества пищевых продуктов.

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

Вопросы для собеседования по теме 4. Инструментальные методы исследования реологических свойств пищевых продуктов. Физико-химические методы исследования состава и свойств пищевого сырья и продуктов.

1. Основные понятия реологии – деформация, вязкость, упругость, прочность – применительно к пищевому сырью животного и растительного происхождения.
2. Кривые кинетики деформации.

3. Вискозиметрия.
4. Способы определения вязкости пищевых объектов.
5. Примеры определений. Виды вискозиметров и принципы их работы.
6. Определение массовой доли влаги, золы, белка, жира, титруемой кислотности в пищевом сырье и продуктах.
7. Оптические характеристики пищевых объектов.
8. Теория и практика рефрактометрии. Примеры применения рефрактометрии для определения пищевой и биологической ценности животного и растительного сырья.
9. Виды люминесценции. Физические основы метода. Интенсивность и квантовый выход люминесценции. Применение люминесценции для оценки доброкачественности пищевого сырья.
10. Идентификация и люминесцентный анализ пищевого сырья.
11. Классификация электрохимических методов анализа.
12. Основы потенциометрических определений.
13. Ионоселективные электроды.
14. Определение некоторых ионов, макро- и микроэлементов с использованием ионометрии. рН-метрия. Правила приготовления исследуемых растворов. Буферные смеси. Примеры потенциометрических определений.

Вопросы для собеседования по теме 5. Спектроскопия. Использование спектров для определения химического состава и безопасности сырья и готовой продукции. Рефрактометрический метод анализа.

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

Вопросы для собеседования по теме 6. Хроматографические методы анализа.

1. Тонкослойная хроматография (ТСХ).
2. Жидкостная хроматография.
3. Адсорбционная хроматография.
4. Ионообменная хроматография.
5. Гель-проникающая хроматография.
6. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ).
7. Газовая хроматография.

Перечень вопросов и заданий, выносимых на Зачет

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.

Перечень вопросов и заданий, выносимых на Экзамен

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)
ПК-2 - Владеет профессиональными навыками в области хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, включая кормопроизводство.				П К - 2 - В л а д е е т п р о ф е с с и о н а л ь н ы м и н а в ы к а м и в о б л а с т

№ п/ п	Тип задан ия	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполн ения (в минутах)	и х р а н е н и я и п е р е р а б о т к и с е л ь с к о х о з я й с т в е н н о й п р о д у к

№ п/ п	Тип задан ия	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполн ения (в минутах)	Ц и и , в к л ю ч а я к о р м о п р о и з в о д с т в о .
1.	Задан ие закры того 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	4	1	

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		3) отсутствие дорогостоящего оборудования 4) количественное определение показателей		
3.		К показателям качества продукта, оцениваемые с помощью глубокого осязания (нажима), не относится: 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 Основоположником хроматографических методов анализа был: 1) Д.И. Менделеев 2) М.С. Цвет 3) Н.А. Измаилов 4) Ю.А. Золотов	2	1
6.	Задание открытого типа	Методы, которые используют для оценки комплекса показателей, определяющих пищевую ценность сырья и продуктов, оцениваемых с помощью органов чувств, называются ...	Органолептические (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

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
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).

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

Таблица 10.1. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю) во 2 семестре

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	Выполнение лабораторной работы		20	По расписанию
2.	Традиционный семинар с элементами дискуссии		20	По расписанию
3.	Правильное и четкое пояснение всех этапов процесса		20	По расписанию
Всего			60	-
Блок бонусов				
3.	Своевременное выполнение всех заданий		10	
Всего			10	-
Дополнительный блок				

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
4.	Зачет		30	По расписанию
Всего			30	-
ИТОГО			100	-

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
4.	Собеседование		20	По расписанию
5.	Выполнение лабораторной работы		20	По расписанию
Всего			40	-
Блок бонусов				
3.	Своевременное выполнение всех заданий		10	
Всего			10	-
Дополнительный блок				
4.	Экзамен		50	По расписанию
Всего			50	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание на занятие	-0,8
Нарушение учебной дисциплины	-1,6
Неготовность к занятию	-1,0
Пропуск занятия без уважительной причины	-2,0

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

Оценки по 4-балльной шкале	
Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале
90–100	5 (отлично)
85–89	4 (хорошо)
75–84	
70–74	
65–69	3 (удовлетворительно)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
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:

- 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).
4. 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).

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
2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». www.studentlibrary.ru. Регистрация с компьютеров АГУ
3. Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». www.biblio-online.ru, <https://urait.ru/>
4. Электронная библиотечная система IPRbooks. 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
10. Интернет-журнал Коммерческая биотехнология - cbio.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.

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).