

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)**

**«Методы анализа и оценки сельскохозяйственного сырья»**

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) «Методы анализа и оценки сельскохозяйственного сырья»** является научить решать проблемы в области безопасности пищевых продуктов.

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

-идентификации товаров и выявление фальсификации;  
-приемы оценки качества различных групп товаров с учетом их ассортимента, потребительских свойств, правил и сроков хранения, транспортирования и реализации.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. **Учебная дисциплина «Методы анализа и оценки сельскохозяйственного сырья»** 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».

### **Знания:**

- в проведении исследований, связанных с профессиональной деятельностью.

### **Умения:**

- проводить экспериментальные исследования в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

### **Навыки:**

- методов исследований для оценки качества сырья и продукции.

2.3. **Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):**

- Производственная практика.

## 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	ИПК-2.1.1 Принципы производства, хранения и переработки	ИПК-2.1.2 использовать принципы производства, хранения и переработки	ИПК-2.1.3 навыками производства, хранения и переработки

Код компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
сельскохозяйственной продукции, включая кормопроизводство	сельскохозяйственной продукции	переработки сельскохозяйственной продукции	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 перспективных кормовых культур	ИПК-2.7.2 Разрабатывать технологии производства кормов на основе использования аборигенных и перспективных кормовых культур	ИПК-2.7.3 навыками разработки технологии производства кормов на основе использования аборигенных и 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 [по семестрам]
		Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
Тема 1. Введение. Классификация методов исследования сырья и продуктов переработки.	5	5		11		7	Собеседование, отчет по лабораторной работе
Тема 2. Спектральные методы. Оптические методы.		5		11		7	Собеседование, отчет по лабораторной работе
Тема 3. Электрохимические методы. Ультразвуковые методы.		5		12		7	Собеседование, отчет по лабораторной работе
<b>Всего за 5 семестр</b>		<b>15</b>		<b>34</b>		<b>21</b>	<b>Зачет</b>
Тема 4. Хроматографические методы. Криоскопия.	6	6		11		7	Собеседование, отчет по лабораторной работе
Тема 5. Аналитические методы исследования молока и молочных продуктов.		6		11		7	Собеседование, отчет по лабораторной работе
Тема 6. Аналитические методы исследования мяса и рыбы, мясных и рыбных продуктов.		7		12		7	Собеседование, отчет по лабораторной работе
<b>Всего за 6 семестр</b>			<b>19</b>		<b>34</b>		<b>21</b>
<b>Итого: 144 ч</b>		<b>34</b>		<b>68</b>		<b>42</b>	<b>144</b>

*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. Введение. Классификация методов исследования пищевого сырья и продуктов переработки.	23	+	1
Тема 2. Спектральные методы. Оптические методы.	23	+	1
Тема 3. Электрохимические методы. Ультразвуковые методы.	24	+	1
Тема 4. Хроматографические методы. Криоскопия.	24	+	1
Тема 5. Аналитические методы исследования молока и молочных продуктов	24	+	1
Тема 6. Аналитические методы исследования мяса и рыбы, мясных и рыбных продуктов	26	+	1
<b>Итого</b>	<b>144</b>		

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

##### **Тема 1. Введение. Классификация методов исследования пищевого сырья и продуктов переработки.**

Предмет и задачи дисциплины. Понятие качества пищевых продуктов. Пищевая, энергетическая ценность. Методы исследования пищевых продуктов. Классификация методов исследования сельскохозяйственного сырья. Органолептические методы оценки с.-х. сырья и продуктов переработки.

##### **Тема 2. Спектральные методы. Оптические методы.**

Классификация спектральных методов. Сущности методов. Области электромагнитного спектра, типы спектров, характеристика спектров. Механизм взаимодействия излучения с исследуемым веществом. Атомные и молекулярные переходы, вызываемые излучением. Молекулярная спектроскопия (молекулярно-абсорбционная спектрометрия и молекулярно-эмиссионная спектрометрия). Фотометрический анализ. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Построение градуировочного графика. ИК-спектрометрия. Флуориметрия. Атомная спектроскопия (атомно-абсорбционная и атомно-эмиссионная спектрометрия). Применяемые приборы, их классификация. Способы монохроматизации лучистого потока. Применение методов для научных исследований и контроля различных показателей состава и свойств, ксенобиотиков в пищевой промышленности. Турбидиметрический метод. Сущность метода. Оптическая плотность раствора. Коэффициент мутности. Нефелометрия. Сущность метода. Применение методов для научных исследований и контроля различных показателей в пищевой промышленности. Приборы, позволяющие осуществить методы турбидиметрии и нефелометрии, их классификация. Метод рефрактометрии. Показатель преломления, закон Снелля, преломляющая способность веществ, явление полного внутреннего отражения. Устройство и принцип действия рефрактометров. Определение составных частей молока

рефрактометрическим методом. Поляриметрия. Распределение электронной плотности в молекуле, асимметрические атомы. Оптически активные вещества. Угол вращения плоскости поляризации света, удельное вращение. Поляриметры, их устройство и принцип действия. Применение метода поляриметрия в пищевой промышленности.

### **Тема 3. Электрохимические методы. Ультразвуковые методы.**

Процессы, происходящие в электролитической ячейке. Кондуктометрия. Электрическая проводимость (удельная и эквивалентная) веществ в различных растворах. Кондуктометрическое титрование. Кривые кондуктометрического титрования. Потенциометрия, разность потенциалов. Индикаторные электроды и электроды сравнения. Характеристика измерительных устройств. Потенциометрическое титрование. Вольтамперометрия. Вольтамперные кривые. Используемые электроды (рабочий поляризуемый электрод и неполяризуемый электрод сравнения). Методы для определения концентраций депольризатора: градуировочного графика, добавок, стандартов. Применение методов для научных исследований и контроля различных показателей в пищевой промышленности. Природа ультразвуковых колебаний. Область частот ультразвука. Особенности распространения ультразвука. Коэффициент затухания и скорость распространения УЗ-колебаний. Анализаторы на основе УЗ – метода. Применение метода для научных исследований и контроля различных показателей в пищевой промышленности.

### **Тема 4. Хроматографические методы. Криоскопия.**

Принцип хроматографического анализа. Классификация методов по принципу разделения, по форме неподвижного слоя, в зависимости от агрегатного состояния подвижной фазы (элюента). Распределительная хроматография. Подвижная и неподвижная фазы. Бумажная хроматография (одномерная, двумерная, круговая). Тонкослойная хроматография. Материалы, применяемые в качестве сорбентов. Жидкостно – жидкостная хроматография. Хроматографическая колонка, растворители для ЖЖХ. Принцип работы молекулярных сит, гель – хроматография. Гидрофильные и органотфильные гели. Перевод гелей из водного растворителя в органический и обратно. Газовая хроматография (ГХ). Конструктивные особенности приборов для ЖЖХ и ГХ, типы колонок. Адсорбционная хроматография, виды адсорбентов. Осадочная хроматография. Ионообменная хроматография, типы ионообменников (сильные и слабые иониты). Применение хроматографических методов для разделения систем и для выделения отдельных веществ из раствора. Применение метода для научных исследований и контроля различных показателей в пищевой промышленности. Понижение температуры замерзания раствора относительно чистого растворителя. Закон Рауля, коллигативные эффекты. Криоскопическая постоянная, физический смысл. Сущность метода криоскопии. Температура замерзания молока. Влияние различных факторов на этот показатель. Криоскопические анализаторы, устройство и принцип действия. Применение метода для определения натуральности молока.

### **Тема 5. Аналитические методы исследования молока и молочных продуктов.**

Аналитические методы определения состава и свойств молока и молочных продуктов. Определение натуральности молока и наличия фальсифицирующих веществ. Определение технологических свойств молока.

### **Тема 6. Аналитические методы исследования мяса и рыбы, мясных и рыбных продуктов.**

Аналитические методы определения состава и свойств мясного и рыбного сырья, мясных и рыбных продуктов. Определение натуральности мяса и рыбы, мясных и рыбных полуфабрикатов и продуктов и наличия фальсифицирующих веществ. Определение технологических свойств мяса и рыбы, мясных и рыбных продуктов.

## **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
<p>Тема 1. Введение. Классификация методов исследования пищевого сырья и продуктов переработки.</p> <p>- Методы и приемы выделения составных частей сырья и готовой продукции.</p>	7	Изучение и конспектирование учебной литературы.
<p>Тема 2. Спектральные методы. Оптические методы.</p> <p>- Распределение электронной плотности в молекуле, асимметрические атомы. Оптически активные вещества. Угол вращения плоскости поляризации света, удельное вращение. Поляриметры, их устройство и принцип действия. Применение метода поляриметрия в пищевой промышленности.</p>	7	Изучение и конспектирование учебной литературы.
<p>Тема 3. Электрохимические методы. Ультразвуковые методы.</p> <p>- Применение метода для научных исследований и контроля различных показателей в пищевой промышленности.</p>	7	Изучение и конспектирование учебной литературы.
<p>Тема 4. Хроматографические методы. Криоскопия.</p> <p>- Влияние различных факторов на этот показатель. Криоскопические анализаторы, устройство и принцип действия. Применение метода для определения натуральности молока.</p>	7	Изучение и конспектирование учебной литературы.
<p>Тема 5. Аналитические методы исследования молока и молочных продуктов</p> <p>- Определение технологических свойств молока.</p>	7	Изучение и конспектирование учебной литературы.
<p>Тема 6. Аналитические методы исследования мяса и рыбы, мясных и рыбных продуктов</p> <p>- Определение технологических свойств мяса и рыбы, мясных и рыбных продуктов.</p>	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. Введение. Классификация методов исследования пищевого сырья и продуктов переработки.	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Лабораторная работа
Тема 2. Спектральные методы. Оптические методы.	Лекция	Не предусмотрено	Лабораторная работа
Тема 3. Электрохимические методы. Ультразвуковые методы.	Лекция	Не предусмотрено	Лабораторная работа
Тема 4. Хроматографические методы. Криоскопия.	Лекция	Не предусмотрено	Лабораторная работа
Тема 5. Аналитические методы исследования молока и молочных продуктов	Лекция	Не предусмотрено	Лабораторная работа
Тема 6. Аналитические методы исследования мяса и рыбы, мясных и рыбных продуктов	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: <a href="http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273">http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273</a> (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: <a href="http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232">http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232</a> (Free)	Программы для информационной безопасности
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

<p><a href="http://dlib.eastview.com">Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»</a> <a href="http://dlib.eastview.com">http://dlib.eastview.com</a> Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU</p>
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов

<a href="http://www.polpred.com">www.polpred.com</a>
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARKSQL НПО «Информ-систем» <a href="https://library.asu.edu.ru/catalog/">https://library.asu.edu.ru/catalog/</a>
Электронный каталог «Научные журналы АГУ» <a href="https://journal.asu.edu.ru/">https://journal.asu.edu.ru/</a>
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. <a href="http://mars.arbicon.ru">http://mars.arbicon.ru</a>
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. <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>

## **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) «**Методы анализа и оценки сельскохозяйственного сырья**» 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. Введение. Классификация методов исследования пищевого сырья и продуктов переработки.	ПК-2	Лабораторная работа, собеседование
Тема 2. Спектральные методы. Оптические методы.	ПК-2	Лабораторная работа, собеседование
Тема 3. Электрохимические методы. Ультразвуковые методы.	ПК-2	Лабораторная работа, собеседование
Тема 4. Хроматографические методы. Криоскопия.	ПК-2	Лабораторная работа, собеседование
Тема 5. Аналитические методы исследования молока и молочных продуктов	ПК-2	Лабораторная работа, собеседование
Тема 6. Аналитические методы исследования мяса и	ПК-2	Лабораторная работа, собеседование

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
рыбы, мясных и рыбных продуктов		

## 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. Введение. Классификация методов исследования пищевого сырья и продуктов переработки.

1. Предмет и задачи дисциплины.
2. Понятие качества пищевых продуктов.

3. Пищевая, энергетическая ценность.
4. Методы исследования пищевых продуктов.
5. Классификация методов исследования сельскохозяйственного сырья.
6. Органолептические методы оценки с.-х. сырья и продуктов переработки.

**Вопросы для собеседования по теме 2. Спектральные методы. Оптические методы.**

1. Какова сущность спектрометрии ЯМР и ЭПР-резонансов?
2. Каковы возможности использования спектрометрии ЯМР и ЭПР-резонансов в пищевой промышленности?
3. Каковы сущность и возможности метода масс-спектрометрии?
4. Дайте характеристику применяемым приборам для измерений оптическими методами.
5. Какие принципы лежат в основе используемых приборов?

**Вопросы для собеседования по теме 3. Электрохимические методы. Ультразвуковые методы.**

1. В чем заключается сущность электрофореза?
2. Какие разновидности электрофореза применяются в лабораторной практике, дайте краткую характеристику?
3. Охарактеризуйте электрофорез на бумаге и в тонком слое.
4. Как проводят гель – электрофорез?
5. Что представляет собой электрофорез в свободном потоке?
6. Анализатор качества молока Клевер-1М.
7. Ультразвуковой анализатор качества молока "Лактан 1-4" исполнение 220.
8. Ультразвуковой анализатор качества молока "Лактан 1-4" исполнение 700.
9. Портативные ультразвуковые анализаторы качества молока Ekomilk (Экомилк).

**Вопросы для собеседования по теме 4. Хроматографические методы. Криоскопия.**

1. Как классифицируют методы хроматографического анализа по принципу разделения?
2. Какие типы носителей применяют для хроматографических определений?
3. Какие типы гелей применяют для хроматографических определений? Дайте их характеристику.
4. Что такое хроматография с обращенными фазами?
5. Какой метод хроматографического анализа можно применять для разделения биологически активных веществ?
6. Дайте понятие сорбент, элюент.
7. Основные величины удерживания и качественный анализ.
8. Термисторный криоскопический метод, характеристика, сущность метода, применяемые криоскопы.
9. Как осуществляется определение количества добавленной воды криоскопическим методом?
10. Какие точки отсечки используются для определения натуральности молока в разных странах?

**Вопросы для собеседования по теме 5. Аналитические методы исследования молока и молочных продуктов**

1. Методы определения наличия тепловой обработки молока.
2. Методы определения сыропригодности молока.
3. Методы определения соматических клеток.
4. Методы определения ингибирующих веществ

**Вопросы для собеседования по теме 6. Аналитические методы исследования мяса и рыбы, мясных и рыбных продуктов**

1. Методы определения хлористого натрия в продуктах переработки мяса и рыбы.
2. Методы определения нитритов в продуктах переработки мяса.
3. Методы определения свежести мяса и рыбы.
4. Методы определения антибиотиков в сырье животного происхождения.
5. Методы определения растительных наполнителей в продуктах переработки мяса и рыбы.

#### **Перечень примерных вопросов для зачета в 5 семестре**

1. Методы сенсорного анализа. Методы потребительской оценки: предпочтения и приемлемости.
2. Различительные методы сенсорной оценки: группа методов качественного анализа.
3. Различительные методы сенсорной оценки: группа методов количественного анализа.
4. Описательные методы сенсорного анализа (описательный и профильный методы).
5. Метод балльной оценки. Типы измерительных шкал, используемых в сенсорном анализе. Шкалы, используемые для органолептической оценки пищевых продуктов. Преимущества и недостатки органолептического (сенсорного) анализа качества пищевых продуктов.
6. Инструментальные методы исследования. Электромагнитный спектр (характеристика областей э. магн. спектра). Классификация спектральных методов. Типы спектров.
7. Молекулярно-абсорбционная спектрометрия (МАС). Фотометрический метод количественного анализа. Приборы, применяемые при фотометрических определениях. Методика построения градуировочного графика.
8. Молекулярно-абсорбционная спектрометрия (МАС).
9. Инфракрасная спектрометрия.
10. Молекулярно-люминесцентная спектрометрия (МЛС).

#### **Перечень примерных вопросов для Экзамена в 6 семестре**

1. Приборы, в которых реализованы методы молекулярно абсорбционной и молекулярно-люминесцентной спектрометрии. Классификация приборов по способу монохроматизации лучистого потока, по способу регистрации, по способу измерения.
2. Атомно-абсорбционная спектрометрия (ААС).
3. Атомно-эмиссионная спектрометрия (АЭС).
4. Турбидиметрический и нефелометрический методы анализа.
5. Рефрактометрический анализ.
6. Поляриметрия.
7. Ультразвуковой метод исследования.
8. Криоскопия. Определение температуры замерзания молока, факторы, влияющие на температуру замерзания молока. Примеры применения при исследовании пищевых продуктов.
9. Электрохимические методы анализа: кондуктометрия и инверсионная вольтамперометрия.
10. Потенциометрия (рН-метрия, ионометрия с ионоселективными электродами).
11. Электрофоретические методы анализа.
12. Методы определения кислотности молока и молочных продуктов.
13. Методы определения плотности жидких пищевых продуктов.
14. Методы определения термоустойчивости молока.
15. Методы определения наличия тепловой обработки молока.
16. Методы определения сыропригодности молока.
17. Методы определения соматических клеток.
18. Методы определения массовой доли жира в пищевых продуктах.
19. Методы определения массовой доли влаги и сухого вещества в пищевых продуктах.
20. Методы определения массовой доли белка в пищевых продуктах.

21. Методы определения содержания крахмала в мясных продуктах.
22. Методы определения содержания поваренной соли в пищевых продуктах.
23. Методы определения содержания нитрита в мясных продуктах.
24. Методы определения растительных компонентов в мясных и рыбных полуфабрикатах.
25. Методы определения органолептических показателей.

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

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
<b>ПК-2 - Владеет профессиональными навыками в области хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, включая кормопроизводство.</b>				
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 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	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		3) спектральные 4) хроматографические		
5.		1 Основоположником хроматографических методов анализа был: 1) Д.И. Менделеев 2) М.С. Цвет 3) Н.А. Измайлов 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
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
<b>Основной блок</b>				
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
<b>Всего</b>			<b>60</b>	-
<b>Блок бонусов</b>				
3.	Своевременное выполнение всех заданий		10	
<b>Всего</b>			<b>10</b>	-
<b>Дополнительный блок</b>				
4.	Зачет		30	По расписанию
<b>Всего</b>			<b>30</b>	-
<b>ИТОГО</b>			<b>100</b>	-

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

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
<b>ИТОГО</b>			<b>100</b>	-

**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)**

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.

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

### **8.1. Основная литература**

1. Дунченко, Н. И. Экспертиза молока и молочных продуктов. Качество и безопасность : учеб. -справ. пособие / Н. И. Дунченко, А. Г. Храмцов, И. А. Макеева, И. А. Смирнова и др. ; под общ. ред. В. М. Позняковского. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007. - 477 с. (Экспертиза пищевых продуктов и продовольственного сырья) - ISBN 978-5-94087-042-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940870425.html>

2. Романюк, Т. И. Методы исследования сырья и продуктов растительного происхождения : учеб. пособие / Т. И. Романюк, А. Е. Чусова, И. В. Новикова - Воронеж : ВГУИТ, 2014. - 160 с. - ISBN 978-5-00032-075-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785000320754.html>

### **8.2. Дополнительная литература**

1. Научно-исследовательская практика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Сидоренко Г.А. - Оренбург: ОГУ, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741016671.html>

### **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](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)
10. Интернет-журнал Коммерческая биотехнология - [cbio.ru](http://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).