

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бредихин Сергей Алексеевич  
Должность: И.о. директора технологического института  
Дата подписания: 04.08.2023 16:44:13  
Уникальный программный ключ:  
b3a3b22e4f0b7c7127ae7b0fccd0b0d02f47083d



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
**(ФГБОУВОРГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

Технологический институт  
Кафедра управление качеством и товароведение продукции

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора  
технологического института  
С.А. Бредихин  
« 14 » \_\_\_\_\_ 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.01 «Современные методы исследования пищевых систем»**

для подготовки бакалавров

ФГОСВО

Направление 19.04.03 Продукты питания животного происхождения  
Направленность: «Технологии функциональных продуктов питания из животного сырья»

Курс 1

Семестр 1

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Москва, 2023

Разработчики: Дунченко Н.И. д.т.н., профессор, Волошина Е.С., к.т.н.

«12» апреля 2023г.

Рецензент: Панфилов В.А., академик РАН, д.т.н, проф.

«12» апреля 2023г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.03 Продукты питания животного происхождения и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры «Управление качеством и товароведение продукции», протокол № 8 от «12» апреля 2023г.

Зав. кафедрой: Дунченко Н.И. д.т.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«12» апреля 2023г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии технологического факультета  
Дунченко Н.И., д.т.н., профессор

Председатель № 6 от 16.05.2023

«12» апреля 2023г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой «Управление качеством и товароведение продукции» Дунченко Н.И., д.т.н., профессор

«12» апреля 2023г.

Зав.отдела комплектования ЦНБ

(подпись)



## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ .....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	10
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	16
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	16
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	22
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	23
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	23
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	23
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	24
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	24
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) .....	25
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	26
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	27



## Аннотация

**рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.01.03 «Современные методы исследования пищевых систем» для подготовки магистров по направлению 19.04.03 «Продукты питания животного происхождения», направленность: «Технологии функциональных продуктов питания из животного сырья»**

**Цель освоения дисциплины:** усвоение студентами знаний об современных методах идентификации и исследования пищевых систем, в частности порядка оценки показателей безопасности и качества с применением современного лабораторного оборудования; получение навыков проведения производственного контроля на перерабатывающем предприятии, методов отбор проб и организации лабораторного контроля.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в обязательный перечень дисциплин вариативной части учебного плана для подготовки магистров по направлению 19.04.03 "Продукты питания животного происхождения", направленность: Технологии функциональных продуктов питания из животного сырья.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1.2; ПКос-2.2; ПКос-2.4; ПКос-3.5; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2;

**Краткое содержание дисциплины:** Классификация методов исследования пищевых систем. Требования, предъявляемые к методам анализа: правильность, воспроизводимость, точность анализа, предел обнаружения, чувствительность, избирательность (селективность), экспрессность, простота, экономичность, локальность, автоматизация, дистанционность. Общие принципы выполнения анализа пищевых продуктов. Терминология. Относительность методов анализа. Статистическая обработка результатов исследования. Методы проведения анализов. Инструментальные (физические и физико-химические) методы анализа. Методы определения массовой доли белка в пищевых системах. Методы определения массовой доли влаги в пищевых системах. Методы определения массовой доли жира в пищевых системах. Методы определения массовой доли сухих веществ в пищевых системах. Оптические методы исследования. Хроматографические методы анализа. Электрохимические методы анализа.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 72 ч/2зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет



## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Современные методы исследования пищевых систем» является усвоение студентами знаний об современных методах исследования пищевых систем и продуктов питания, в частности порядка оценки показателей безопасности и качества с применением современного лабораторного оборудования; получение навыков проведения производственного контроля на перерабатывающем предприятии, методов отбор проб и организации лабораторного контроля.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Современные методы исследования пищевых систем» включена в вариативную часть. Дисциплина «Управление технологическими рисками» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 19.04.03 «Продукты питания животного происхождения», направленность: «Технологии функциональных продуктов питания из животного сырья».

Изучение дисциплины «Современные методы исследования пищевых систем» базируются на компетенциях, освоенных студентами при изучении дисциплин «Химия пищи», «Медико-биологические основы производства функциональных пищевых продуктов для различных групп населения».

Дисциплина «Современные методы исследования пищевых систем» является основополагающей для изучения дисциплины «Системы прослеживаемости при производстве функциональных пищевых продуктов из животного сырья», «Безопасность продуктов питания» прохождения производственным практикам и подготовке выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

Особенностью дисциплины является формирование у магистрантов знаний о принципах и методах проведения исследования показателей качества и безопасности пищевых систем.

Рабочая программа дисциплины «Современные методы исследования пищевых систем» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

## **4. Структура и содержание дисциплины**

### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2зач.ед. (72часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.



Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

УК-1.2; ПКос-3.5; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-2.2; ПКос-2.4

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенций (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2 Умеет получать новые знания на основе анализа, синтеза и др., собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области, осуществлять поиск информации (в том числе и на цифровых платформах) и решений на основе действий, эксперимента и опыта	Получать новые знания на основе анализа, синтеза и др., собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области, осуществлять поиск информации (в том числе и на цифровых платформах) и решений на основе действий, эксперимента и опыта	Навыками сбора и обобщения данных по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области, осуществлять поиск информации (в том числе и на цифровых платформах) и решений на основе действий, эксперимента и опыта	
2.	ПКос-2	Способен самостоятельно выполнять исследования в области функциональных продуктов питания животного происхождения с использованием современных достижений науки, передовой техники и технологии, методов исследования свойств сырья, обеспечения показа-	ПКос-2.2 Способен ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде статей и отчётов	Ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде статей и отчётов	Навыками постановки задач ставить задачи исследования, выбирать методы экспертизы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде статей и отчётов	



3.	Способен адаптировать современные версии систем управления безопасностью и качеством при выполнении научных исследований в области создания новых пищевых продуктов из животного сырья с использованием функциональных пищевых ингредиентов на базе международных и российских стандартов, с применением цифровых средств и технологий	ПКОС-2.4 Способен использовать современные методы исследования свойств сырья, функциональных ингредиентов пищевой продукции, в том числе с применением цифровых средств и технологий	Современные методы исследования свойств сырья, функциональных пищевых ингредиентов и готовой продукции, в том числе с применением цифровых средств и технологий	Использовать современные методы исследования свойств сырья, функциональных пищевых ингредиентов и готовой продукции, в том числе с применением цифровых средств и технологий	Навыками использования современных методов исследования свойств сырья, функциональных пищевых ингредиентов и готовой продукции, в том числе с применением цифровых средств и технологий
4.	ПКОС-3 Способен адаптировать современные версии систем управления безопасностью и качеством при выполнении научных исследований в области создания новых пищевых продуктов из животного сырья с использованием функциональных пищевых ингредиентов на базе международных и российских стандартов, с применением цифровых средств и технологий	ПКОС-3.5 Способен обобщать и выполнять статистическую обработку результатов научных исследований, формулировать выводы по результатам исследований, представлять результаты исследований в формах отчетов, рефератов, публикаций и публикаций в формах отчетов, рефератов, публикаций и публикаций, готовить заявки на оформление результатов интеллектуальной деятельности, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	Методы статистической обработки результатов научных исследований, в том числе с использованием цифровых средств	Обобщать и выполнять статистическую обработку результатов научных исследований, формулировать выводы по результатам научных исследований, представлять результаты исследований в формах отчетов, рефератов, публикаций и публикаций, готовить заявки на оформление результатов интеллектуальной деятельности, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	Навыками формулирования выводов по результатам научных исследований, представлению результатов исследований в формах отчетов, рефератов, публикаций и публикаций, подготовке заявки на оформление результатов интеллектуальной деятельности, в том числе с использованием цифровых средств и технологий
5.	ПКОС-5 Способен определять нормы	ПКОС-5.3 Способен	Современные методы	Разрабатывать рецепты-	Современными методами



		выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, выбирать и эксплуатировать современное технологическое оборудование и приборы, использовать современные информационные технологии в производственно-технологической деятельности	разработать рецептуру и технологию производства нового функционального пищевого продукта, в том числе с использованием цифровых средств	разработки рецептуры и технологии производства нового функционального пищевого продукта, в том числе с использованием цифровых средств	ру и технологию производства нового функционального пищевого продукта, в том числе с использованием цифровых средств	дами разработки рецептуры и технологии производства нового функционального пищевого продукта, в том числе с использованием цифровых средств
6.	ПКос-6	Способен к проведению контроля качества функциональных пищевых продуктов из животного сырья, функциональных ингредиентов и упаковочных материалов с использованием современных методов исследования и экспертизы, цифровых средств и технологий для подтверждения соответствия и стандартизации	ПКос-6.1 Способен организовывать контроль качества сырья, ФПИ и готовой продукции на всех этапах прослеживаемости от поля, фермы до потребителя, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	Способы организации контроля качества сырья, ФПИ и готовой продукции на всех этапах прослеживаемости от поля, фермы до потребителя, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	Организовывать контроль качества сырья, ФПИ и готовой продукции на всех этапах прослеживаемости от поля, фермы до потребителя, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	Навыками организации контроля качества сырья, ФПИ и готовой продукции на всех этапах прослеживаемости от поля, фермы до потребителя, в том числе с использованием цифровых средств и технологий
7.			ПКос-6.2 Применяет знание современных методов контроля безопасности и показателей качества упаковочных материалов	Современными методами контроля безопасности и показателей качества упаковочных материалов	Применять знания современных методов контроля безопасности и показателей качества упаковочных материалов	Современными методами контроля безопасности и показателей качества упаковочных материалов



Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам
		№1
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану		
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>44,25/4</b>	<b>44,25/4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>44,25/4</b>	<b>44,25/4</b>
<i>лекции (Л)</i>	14	14
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	30/4	30/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>27,75</b>	<b>27,75</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям и т.д.)</i>	18,75	18,75
<i>Подготовка к зачёту (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:		Зачет

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов дисциплины (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПКР	
Раздел 1. Классификация методов исследования пищевых систем и продуктов питания	8	2	2	-	4
Раздел 2. Общие принципы выполнения исследований пищевых систем и продуктов питания	10	2	4	-	4
Раздел 3. Методы идентификации пищевых продуктов	10	2	4	-	4
Раздел 4. Инструментальные методы исследования пищевых систем	34,75	8	20	-	6,75
Контактная работа на	0,25	-	-	0,25	-



Наименование разделов дисциплины (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПКР	
промежуточном контроле (КРА)					
<i>Подготовка к зачёту</i>	9	-	-	-	9
<b>Всего за 8 семестр</b>	<b>72</b>	<b>14</b>	<b>30</b>	<b>0,35</b>	<b>18,75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>14</b>	<b>30</b>	<b>0,35</b>	<b>18,75</b>

## **Раздел 1 Классификация методов исследования и идентификации с/х сырья и продовольствия**

### **Тема 1. Классификация методов анализа.**

Классификация методов анализа по: объектам анализа, цели, способу выполнения, массе пробы.

### **Тема 2. Требования, предъявляемые к методам анализа.**

Требования, предъявляемые к методам анализа: правильность, воспроизводимость, точность анализа, предел обнаружения, чувствительность, избирательность (селективность), экспрессность, простота, экономичность, локальность, автоматизация, дистанционность.

## **Раздел 2. Общие принципы выполнения исследований и с/х сырья и продовольствия**

### **Тема 1. Общие понятия.**

Общие принципы исследований и подготовки проб. Терминология. Относительность методов анализа. Статистическая обработка результатов исследования.

**Тема 2. Методы проведения анализов. Метод стандартных образцов. Метод градуировочного графика. Органолептические методы анализа с/х сырья и продовольствия. Применение цифровых решений для обработки результатов измерений.**

## **Раздел 3. Методы идентификации с/х сырья и продовольствия**

**Тема 1. Цели и виды идентификации с/х сырья и продовольствия. Фальсификация и ее виды.**

**Тема 2. Нормативные требования к идентификации с/х сырья и продовольствия. Порядок проведения идентификации. Использование цифровых площадок для поиска и использования нормативной и законодательной базы.**

## **Раздел 4. Инструментальные методы исследования с/х сырья и продовольствия**

### **Тема 1. Физико-химические методы анализа**

Общие понятия. Их достоинства и недостатки. Методы определения массовой доли белка в с/х сырье и продовольствии. Методы определения массовой доли воды в с/х сырье и продовольствии. Методы определения массовой доли жира в с/х сырье и продовольствии. Методы определения массовой доли сухих веществ в с/х сырье и продовольствии.

**Тема 2. Общая характеристика оптических методов.**



Общая характеристика методов, их преимущество. Понятие спектра. Основные цвета спектра. Типы анализа: абсорбционная спектроскопия, нефелометрия, турбидиметрия, люминесцентный анализ. Рефрактометрия. Спектрометрия. Виды спектрометрии. Порядок проведения. Применяемое оборудование. Использование цифровых решений в оптических методах исследования.

**Тема 3. Хроматографические методы анализа.**

Сущность методов хроматографии и их классификация. Понятие хроматограммы, параметры удерживания. Физико-химические основы хроматографического процесса. Критерии эффективности хроматографического процесса. Оптимизация процессов разделения в хроматографии. ГЖХ. ВЭЖХ. Характеристика газожидкостной хроматографии. Характеристика жидкостной хроматографии. Характеристика ионообменной хроматографии. Тонкослойная и ионообменная хроматография. Характеристика гель-хроматографии. Характеристика бумажной хроматографии. Характеристика тонкослойной хроматографии. Использование цифровых решений в хроматографии.

**Тема 4. Электрохимические методы анализа.**

Общие понятия и классификация электрохимических методов.

Характеристика методов: кондуктометрия, высокочастотное титрование, потенциометрия, вольтамперометрия, амперометрическое титрование, электрогравиметрия, кулонометрия. Использование цифровых решений в электрохимических исследованиях.

**4.3 Лекции/ лабораторные занятия /контрольные мероприятия**

Таблица 4

**Содержание лекций / лабораторного практикума и контрольные мероприятия**

№ п/п	№ и название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
<b>Раздел 1 Классификация методов исследования пищевых систем и продуктов питания</b>					2
1	Тема 1. Классификация методов анализа.	Лекция № 1. Классификация методов анализа. Требования предъявляемые к методам анализа	УК-1.2; ПКос-2.2; ПКос-2.4; ПКос-3.5; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2;	-	2
<b>Раздел 2. Общие принципы выполнения исследований пищевых систем и продуктов питания</b>					6
2	Тема 1. Общие понятия принципы проведения ис-	Лекция № 2 Общие понятия принципы проведения исследований.	УК-1.2; ПКос-2.2; ПКос-2.4; ПКос-3.5; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2;	-	2



№ п/п	№ и название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	следователей.				
3	Тема 2. Методы проведения анализов	Лабораторная работа № 1 Оценка степени достоверности результатов количественного анализа	УК-1.2; ПКос-2.2; ПКос-2.4; ПКос-3.5; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2;	Оформление результатов работы. Устный опрос.	4
<b>Раздел 3. Методы идентификации пищевых продуктов</b>					<b>6</b>
4	Тема 1. Цели и виды идентификации	Лекция №3 Нормативные требования к идентификации с/х сырья и продовольствия	УК-1.2; ПКос-2.2; ПКос-2.4; ПКос-3.5; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2;	-	2
5	Тема 1. Цели и виды идентификации	Лабораторная работа № 2 Правила техники безопасности при работе в физико-химической лаборатории. Порядок отбора проб пищевых продуктов	УК-1.2; ПКос-2.2; ПКос-2.4; ПКос-3.5; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2;	Оформление результатов работы. Устный опрос.	2
6	Тема 2. Нормативные требования к идентификации с/х сырья и продовольствия.	Лабораторная работа № 3 Идентификация сырья и продуктов питания	УК-1.2; ПКос-2.2; ПКос-2.4; ПКос-3.5; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2;	Оформление результатов работы. Устный опрос.	2
<b>Раздел 4 Инструментальные методы исследования пищевых систем</b>					<b>28</b>
	Тема 1. Физико-химические методы анализа.	Лекция № 4 Инструментальные методы анализа пищевых продуктов.	УК-1.2; ПКос-2.2; ПКос-2.4; ПКос-3.5; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2;	-	2
	Тема 1. Физико-химические методы анализа.	Лабораторная работа № 4 Термогравиметрические методы исследования пищевых продуктов	УК-1.2; ПКос-2.2; ПКос-2.4; ПКос-3.5; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2;	Оформление результатов работы. устный опрос	4
	Тема 1.	Лабораторная работа № 5	УК-1.2; ПКос-	Оформление	4



№ п/п	№ и название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Физико-химические методы анализа.	Определение реологических свойств пищевых продуктов	2.2; ПКос-2.4; ПКос-3.5; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2;	результатов работы. устный опрос	
	Тема 2. Общая характеристика оптических методов.	Лекция № 5. Общая характеристика оптических методов.	УК-1.2; ПКос-2.2; ПКос-2.4; ПКос-3.5; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2;	-	2
8	Тема 2. Общая характеристика оптических методов.	Лабораторная работа № 6 Определение показателей качества пищевых продуктов с помощью оптических методов исследования	УК-1.2; ПКос-2.2; ПКос-2.4; ПКос-3.5; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2;	Оформление результатов работы. Устный опрос	4
9	Тема 3. Хроматографические методы анализа.	Лекция № 6. Хроматографические методы анализа.	УК-1.2; ПКос-2.2; ПКос-2.4; ПКос-3.5; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2;	-	2
10	Тема 3. Хроматографические методы анализа.	Лабораторная работа №7 Анализ пищевых продуктов и напитков хроматографическими методами	УК-1.2; ПКос-2.2; ПКос-2.4; ПКос-3.5; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2;	Оформление результатов работы. Устный опрос	4
11	Тема 4. Общие понятия и классификация электрохимических методов.	Лекция № 7. Электрохимические методы анализа.	УК-1.2; ПКос-2.2; ПКос-2.4; ПКос-3.5; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2;	-	2
12	Тема 4. Общие понятия и классификация электрохимических ме-	Лабораторная работа № 8 Определение показателей качества молока-сырья с помощью ультразвуковых анализаторов	УК-1.2; ПКос-2.2; ПКос-2.4; ПКос-3.5; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2;	Оформление результатов работы. Устный опрос	4



№ п/п	№ и название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	тодов.				

#### 4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

##### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и название темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
<b>Раздел 1 Классификация методов исследования пищевых систем и продуктов питания</b>			
1	Тема 1. Классификация методов анализа.	Классификация методов анализа. Порядок проведения инструментальных методов анализа	УК-1.2; ПКос-2.2; ПКос-2.4; ПКос-3.5; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2;
<b>Раздел 2. Общие принципы выполнения исследований пищевых систем и продуктов питания</b>			
2	Тема 1. Общие понятия принципы проведения исследований.	Общие понятия. Терминология. Относительность методов анализа.	УК-1.2; ПКос-2.2; ПКос-2.4; ПКос-3.5; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2;
3	Тема 2. Методы проведения анализов	Требования, предъявляемые к методам анализа: правильность, воспроизводимость, точность анализа, предел обнаружения, чувствительность, избирательность (селективность), экспрессность, простота, экономичность, локальность, автоматизация, дистанционность	УК-1.2; ПКос-2.2; ПКос-2.4; ПКос-3.5; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2;
<b>Раздел 3. Методы идентификации пищевых продуктов</b>			
4	Тема 1. Цели и виды идентификации с/х сырья и продовольствия	Порядок идентификации с/х сырья. Идентификация продукции животного происхождения. Идентификация растительного сырья. Цели и виды идентификации. Фальсификация с/х сырья и пищевых продуктов.	УК-1.2; ПКос-2.2; ПКос-2.4; ПКос-3.5; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2;
5	Тема 2. Нормативные требования к идентификации с/х сырья и продовольствия	Требования нормативной документации в области идентификации. Требования технических регламентов, показатели идентификации с/х сырья.	УК-1.2; ПКос-2.2; ПКос-2.4; ПКос-3.5; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2;
<b>Раздел 4. Инструментальные методы исследования пищевых систем</b>			
6	Тема 1. Физико-химические методы анализа.	Классификация измерительных методов анализа. Порядок проведения инструментальных методов анализа	УК-1.2; ПКос-2.2; ПКос-2.4; ПКос-3.5; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2;
7	Тема 2. Общая характеристика опти-	Классификация оптических методов: рефрактометрический метод, поляриметриче-	УК-1.2; ПКос-2.2; ПКос-2.4;



№ п/п	№ раздела и название темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
	ческих методов.	ский метод, абсорбционно оптический метод.	ПКос-3.5; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2;
8	Тема 3. Хроматографические методы анализа.	Применение хроматографии в пищевой промышленности. Особенности разных видов хроматографии. Устройство и принцип действия хроматографической колонки Применение при оценки качества и безопасности пищевой продукции.	УК-1.2; ПКос-2.2; ПКос-2.4; ПКос-3.5; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2;
9	Тема 4. Общие понятия и классификация электрохимических методов.	Приоры и метод определения нитритов в продуктах растениеводства. Приборы и методы определения активной кислотности в продовольственных товарах.	УК-1.2; ПКос-2.2; ПКос-2.4; ПКос-3.5; ПКос-5.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2;

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Тема 1. Цели и виды идентификации пищевой продукции	Л	Лекция с применением мультимедийных технологий
2.	Тема 2. Общая характеристика оптических методов.	ПР	Мастер-класс
3.	Тема 1. Физико-химические методы анализа	Л	Лекция с применением мультимедийных технологий
4.	Тема 3. Хроматографические методы анализа.	ПР	Мастер-класс

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

#### 1) Примерная тематика рефератов

1. Хроматографические методы в биотехнологии.
2. Общие принципы хроматографии.
3. Жидкостная хроматография.
4. Газовая хроматография
5. Установление пищевой ценности пищевых продуктов методом хроматографии
6. Определение белков (состава аминокислот) в пищевых продуктах методом хроматографии



7. Определение жиров в пищевых продуктах методом хроматографии
8. Определение сахаров в пищевых продуктах методом хроматографии
9. Определение витаминов в пищевых продуктах методом хроматографии
10. Определение микроэлементов в пищевых продуктах методом хроматографии
11. Определение доброкачественности и свежести пищевых продуктов методом хроматографии
12. Определение стадии порчи продуктов методом хроматографии
13. Обнаружение фальсификации пищевых продуктов методом хроматографии
14. Контроль техногенных загрязнителей методом хроматографии
15. Контроль природных загрязнителей методом хроматографии
16. Определение пищевых искусственных добавок методом хроматографии
17. Контроль ароматов пищевых продуктов методом хроматографии
18. Анализ ветеринарных препаратов методом хроматографии
19. Определение трансгенных продуктов методом хроматографии
20. Контроль загрязнений от упаковок методом хроматографии
21. Контроль специальных обработок пищевых продуктов, в частности, радиацией или термообработкой методом хроматографии

2) Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

1 Документом, регламентирующим показатели безопасности мяса и мясной продукции, является:

- a. ОКПД - 2
- б. ГОСТ Р 55445-2013
- с. ТР ТС 034/2013
- d. СанПиН 2.3.2.1078-01

2 К функциям лаборатории относят (один, два или более ответов):

- a. организует или проводит контроль содержания в продуктах токсических веществ;
- б. проводит или организует контроль качества воды;
- с. осуществляет входной контроль;
- d. осуществляет приёмочный контроль готовой продукции.

3 К средствам измерений НЕ относятся: (один, два или более ответов):

- a. меры;
- б. измерительные приборы;
- с. измерительные преобразователи;
- d. измерительные процессы.

4 Отношение сигнала на выходе прибора к вызвавшему его изменению измеряемой величины:

- a. диапазон;

- b. чувствительность;
- c. точность;
- d. селективность.

5 Что означает сокращение «ч.д.а.»:

- a. чистый для анализа;
- b. чистый дезоксиаденозин;
- c. частота дублирования анализа;
- d. число действительной аналитики.

6 Какой цвет этикетки соответствует наиболее очищенному реактиву:

- a. зеленый
- b. синий
- c. красный
- d. желтый

7 Колба Эрленмейера - это:

- a. Грушевидная колба;
- b. круглодонная колба;
- c. коническая колба;
- d. трехгорлая колба.

8 В анализе пищевых продуктов гравиметрическими методами можно определить:

- a. Содержание влаги;
- b. Содержание золы;
- c. Содержание суммарных липидов;
- d. Все перечисленное.

9 Параметры работы влагомера «Эвлас 2М»

- a. Таймер, порог и автоматическое отключение;
- b. Таймер, порог и опрос;
- c. Порог, опрос и температура;
- d. Таймер, температура, опрос.

10 Воспроизводимость определения характеризуется величиной:

- a. коэффициента Стьюдента и числом степеней свободы;
- b. систематической погрешности;
- c. доверительного интервала и относительным стандартным отклонением;
- d. критерия доверительной вероятности.

11 Ошибочный результат, существенно отличающийся от других результатов ряда параллельных определений - это:

- a. Случайная погрешность;
- b. Стандартное отклонение;



- c. Абсолютная погрешность;
- d. Промах.

12 Какие из указанных приборов НЕ подлежат метрологической поверке:

- a. магнитная мешалка;
- b. сушильный шкаф;
- c. муфельная печь;
- d. центрифуга.

13 В основу работы анализатора молока «Лактан» положен:

- a. гравиметрический метод;
- b. принцип определения оптической плотности;
- c. метод Кьельдаля;
- d. принцип измерения скорости распространения ультразвука.

14 Какие параметры молока НЕ определяют с помощью анализатор «Лактан»:

- a. Жир;
- b. Кислотность;
- c. Белок;
- d. Температура замерзания.

15 Что относится к обязательным требованиям к методам исследования пищевых продуктов: (один, два или более ответов):

- a. высокая чувствительность
- b. высокая точность и воспроизводимость
- c. простота подготовки проб
- d. все перечисленное

### 3) Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль)

1. В чем преимущество фарфоровой химической посуды?
2. Для каких целей используют посуду из прозрачного кварцевого стекла?
3. Какими цветами маркируют реактивы различной степени чистоты?
4. Назовите основные правила хранения химических реактивов.
5. Какая химическая посуда относится к посуде специального назначения?
6. Для чего используют плоскодонные колбы?
7. Назовите главное правило расположения пробирок в центрифуге.
8. Кто допускается до работы в лаборатории?
9. Для чего применяются бюретки?
10. В чем отличие технических и аналитических весов?
11. Как маркируются лабораторные реактивы разных концентраций?
12. Что такое воспроизводимость результатов?
13. Объясните понятие «инструментальная погрешность».
14. Что включает в себя систематическая погрешность?



15. В чем отличие индивидуальных и методических погрешностей?
16. Что такое промахи?
17. Что включает и как определяется абсолютная погрешность?
18. Что служит критериями воспроизводимости?
19. Для чего нужен коэффициент Стьюдента?
20. Как определяется относительное стандартное отклонение?
21. В чем сущность прямого метода определения массовой доли влажности?
22. Объясните понятие «высушивание до постоянной массы».
23. Какие процессы протекают в пищевых продуктах в процессе высушивания?
24. Опишите суть работы прибора «Эвлас 2М».
25. Как добиваются ускорения процесса минерализации?
26. Чем сушильный шкаф отличается от муфельной печи?
27. Какие физико-химические показатели можно определить при анализе пищевых продуктов гравиметрическими методами?
28. Какие существуют способы минерализации проб?
29. Объясните принцип действия ультразвукового анализатора молока.
30. Что такое СОМО?
31. Для каких целей используют экспресс-анализатор «Лактан 1-4М»?
32. Чем отличаются режимы «Молоко 1» и «Молоко 2»?
33. Принципиальная оптическая схема рефрактометра; назначение отдельных элементов.
34. Ход лучей в призмах рефрактометра в проходящем и в отраженном свете.
35. Какова роль зрительной трубы в формировании изображения границы света и тени?
36. Сформулируйте цель работы, опишите экспериментальную часть и обсудите результаты.
37. Что такое призма Амичи?
38. В чем состоит пробоподготовка густых проб для рефрактометрии?
39. Как подготавливают сухие пищевые продукты для рефрактометрии?
40. Объясните принцип работы рН-метра.
41. Что такое рН и E<sub>h</sub>?
42. Что такое изопотенциальная точка и как она определяется?
43. От чего зависит электродвижущая сила раствора?
44. Для чего нужна калибровка рН-метра?
45. Что такое истинная кислотность?
46. Автоклавирование.
47. Твердофазная ферментация.
48. Спектрофотометры, классификация оборудования.
49. Общие аналитические методы: потенциометрические, электрометрические и полярографические.
50. Тонкослойная хроматография.
51. Высокоэффективная жидкостная хроматография
52. Общие принципы хроматографии.
53. Методы физической, химической и биологической стерилизации.



- 4) Примерный перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет):
1. Организация лабораторного контроля
  2. Функции производственной лаборатории
  3. Требования к методам исследования пищевых проектов
  4. Преимущества и недостатки инструментальных методов исследования
  5. Классификация методов исследования
  6. Метрологические характеристики лабораторных приборов
  7. Классификация реактивов, применяемых для физико-химических анализов
  8. Принципы идентификации с/х сырья
  9. Методы идентификации растительного сырья
  10. Методы идентификации продукции животного происхождения
  11. Основное лабораторное оборудование
  12. Порядок отбора проб пищевых продуктов
  13. Принципы и порядок отбора проб жидкостей
  14. Принципы и порядок отбора проб твердых веществ
  15. Подготовка проб пищевых продуктов к лабораторным анализам.
  16. Жидкостная экстракция как метод пробоподготовки
  17. Твердофазная экстракция как метод пробоподготовки
  18. Прямые методы определения массовой доли влаги в пищевых продуктах
  19. Косвенные методы определения массовой доли влаги в пищевых продуктах
  20. Гравиметрический метод определения массовой доли влаги
  21. Процессы протекающие в пищевых продуктах при высушивании
  22. Особенности работы экспресс-анализатора массовой доли влаги «Эвлас-2М»
  23. Инфракрасная спектromетрия
  24. Молекулярно-люминесцентная спектromетрия
  25. Атомная спектromетрия
  26. Поляриметрия
  27. Рефрактометрия.
  28. Хроматография. Основные понятия
  29. Классификация методов жидкостной хроматографии
  30. Классификация методов газовой хроматографии
  31. ВЭЖХ. Механизмы распределения.
  32. Виды сорбентов для ВЭЖХ
  33. Конструкция оборудования для ВЭЖХ
  34. Виды детекторов для ВЭЖХ. Спектрофотометрический детектор
  35. Виды детекторов для ВЭЖХ. Диодно-матричный детектор



36. Виды детекторов для ВЭЖХ. Флуориметрический детектор
37. Виды детекторов для ВЭЖХ. Рефрактометрический детектор
38. Виды детекторов для ВЭЖХ. Масс-спектрометрический детектор
39. Методы определения массовой доли белка в пищевых продуктах
40. Газово-жидкостная хроматография. Конструкция оборудования.
41. Требования и типы неподвижных фаз при ГЖХ
42. Виды детекторов для ГЖХ
43. Методы определения массовой доли жира в пищевых продуктах
44. Определение активной кислотности продовольственных товаров. Потенциометрический метод.
45. Определение активной кислотности продовольственных товаров. Колориметрический метод.
46. Порядок работы с анализатором качества молока «Лактан 1-4 М»
47. Порядок проведения экспертизы продовольственных товаров
48. Методы определения массовой доли минеральных веществ в пищевых продуктах
49. Систематическая и индивидуальная погрешность при проведении испытаний
50. Порядок работы с рефрактометром ИРФ-454 Б2М

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.**

### **Критерии оценивания результатов обучения**

Таблица 7

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.



Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.
---	--

Таблица 8

### Критерии оценивания для промежуточного контроля

Зачет	Критерии оценивания
Зачет	заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов, практически полностью или частично с пробелами; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Незачет	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Голубева, Л.В. Методы исследования сырья и продуктов животного происхождения: экспертиза молока и молочных продуктов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.В. Голубева, О.И. Долматова. — Электрон. дан. — Воронеж: ВГУИТ, 2016. — 64 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92224>. — Загл. с экрана.

2. Идентификационная и товарная экспертиза продуктов растительного происхождения [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 080401 - товароведение и экспертиза товаров. Рекомендовано УМО вузов России по образ. в обл. товаровед. / Л. Г. Елисеева, М.А. Положишникова, А.В. Рыжакова, Т.Н. Иванова ; под ред. Л. Г. Елисеевой . - Москва : ИНФРА-М, 2013. - 523 с.

3. Современные методы исследования показателей качества сельскохозяйственного сырья и продовольствия [Текст] : практикум / Н. И. Дунченко [и др.] ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Москва : Франтера, 2020. - 78 с.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Идентификационная и товарная экспертиза продуктов белкового питания и пищевых жиров [Текст] : учебник: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 080401 "Товароведение и экспертиза товаров" / [Т.Г. Родина и др.] ; под ред. Т. Г. Родиной. - Москва : ИНФРА-М, 2011.

2. Паронян В. Х. Аналитический контроль и оценка качества масложировой продукции: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / В.Х. Паронян, Н.М. Скрябина. - Москва : ДеЛи принт, 2007. - 312 с.



3. Попечителей Е. П. Аналитические исследования в медицине, биологии и экологии: учеб. пособие для студ. вузов / Е. П. Попечителей, О. Н. Старцева. - М. : Высш. шко-ла, 2003. - 278 с.

4. Антипова Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов [Текст] : учебник для студ. вузов, спец. "Технол. мяса и мясных продуктов" и напр. подгот. дипломир. спец. "Технол. сырья и продуктов живот. происхождения" / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. А. Рогов. - М. : КолосС, 2004. - 571 с.

5. Крусъ Г. Н. Методы исследования молока и молочных продуктов [Текст] : учебник для студ. вузов по спец. "Технол. молока и молоч. прод."; Рекоменд. М-вом образ. РФ / Г. Н. Крусъ, А. М. Шалыгина, З. В. Волокитина; Ред. А. М. Шалыгина. - М. : Колос, 2002. - 368 с.

### **7.3 Нормативные правовые акты**

#### **Федеральные законы**

1. Федеральный закон «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 2 января 2000 г. № 29-ФЗ: в ред. от 9 мая 2005 г.

2. ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности пищевой продукции"

3. ТР ТС 015/2011 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности зерна" (с изменениями на 15 сентября 2017 года)

4. ТР ТС 033/2013 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности молока и молочной продукции" (с изменениями на 19 декабря 2019 года)

5. ТР ТС 034/2013 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности мяса и мясной продукции"

6. ТР ЕАЭС 040/2016 Технический регламент Евразийского экономического союза "О безопасности рыбы и рыбной продукции"

7. ТР ТС 023/2011 Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей

8. ТР ТС 027/2012 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания"

### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

При изучении дисциплины предусматривается использование следующих Интернет-ресурсов:

1. <http://www.gost.ru> (открытый доступ)
2. <http://www.labrate.ru/qualimetry.htm> (открытый доступ)
3. <http://food-standard.ru> (открытый доступ)
4. [www.rospotrebnadzor.ru](http://www.rospotrebnadzor.ru) (открытый доступ)
5. <http://www.complexdoc.ru>(открытый доступ)
6. <http://www.eLibrary.ru> (открытый доступ)
7. <http://www.gks.ru>(открытый доступ)



9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Таблица 8

**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями**

<p><b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)</b></p>	<p><b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b></p>
<p>Корпус № 1 , ауд. 305: для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. рН-метр 2 шт. (Инв. №599272, Инв. №599273)</li> <li>2. рН-метр рН-150МИ стандарт комплект 1 шт. (Инв. №210134000004152)</li> <li>3. Аквадистиллятор ДЭ-10М 1 шт. (Инв. №210134000004154)</li> <li>4. Анализатор молока Лактан 1 шт. (Инв. №210134000004147)</li> <li>5. Овоскоп для яиц ОН-10 1 шт. (Инв. №210134000004148)</li> <li>6. Баня водяная ЖК ТБ-6А 1 шт. (Инв. №210134000004151)</li> <li>7. Анализатор влажности «Эвлас-2М» 1 шт. (Инв. №599267)</li> <li>8. Штангенциркуль 3 шт. (Инв. №599279, Инв. №599280, Инв. №599281)</li> <li>9. Весы лабораторные электронные ЕТ-600 2 шт. (Инв. №599282, Инв. №599283)</li> <li>10. Дистиллятор ДЭ-4 1 шт. (Инв. №599269)</li> <li>11. Микроскоп медицинский МИКМЕД-5 3 шт. (Инв. №210134000004143, Инв. №210134000004144, Инв. №210134000004145)</li> <li>12. Мешалка магнитная НS с подогревом до +400С, до 2л 1 шт. (Инв. №210134000004153)</li> <li>13. Мешалка магнитная ПЭ-6100 М без подогрева 1 шт. (Инв. №637653)</li> <li>14. Сито лабораторное 10 шт. (Инв. №599257, Инв. №599258, Инв. №599259, Инв. №599260, Инв. №599261, Инв. №599262, Инв. №599263, Инв. №599264, Инв. №599265, Инв. №599266)</li> <li>15. Плитка электрическая 2-комфорочная 1 шт. (Инв. №599277)</li> <li>16. Прибор для определения пористости хлеба Кварц-24 1 шт. (Инв. №599278)</li> <li>17. Рефрактометр ИРФ-454Б2М с подсветкой и доп. шкалой 4 шт. (Инв. №210134000004156)</li> <li>18. Термостат ТС-1/80 СПУ (80л, камера из нерж. стали, освещение, вентилятор) 1 шт. (Инв. №210134000004146)</li> <li>19. Фотометр КФК-3-01-«ЗОМЖ» фотоэлектрический 1 шт. (Инв. №210134000004142)</li> <li>20. Центрифуга СМ-12 лабораторная (4000 об/мин, 12 проб*15 мл) 1 шт. (Инв. №210134000004149)</li> <li>21. Шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ (до +200С, нерж. сталь) 1 шт. (Инв. 210134000004150)</li> <li>22. Стол лабораторный 1 шт.</li> <li>23. Столы для химреактивов 3 шт.</li> <li>24. Стол-мойка пристенная 1 шт.</li> <li>25. Стол-мойка с сушилкой 1 шт.</li> <li>26. Стеллаж лабораторный 1 шт.</li> <li>27. Парты 10 шт.</li> <li>28. Стулья 20 шт</li> <li>29. Доска меловая 1 шт.</li> <li>30. Колба коническая 500 мл 10 шт(Инв. 552011)</li> <li>31. Колба плоскодонная П-1-1000-29/32 5 шт (Инв. 561082)</li> <li>32. Экстрактор SER 148/3, Velp, Италия (с набором комплектующих) дляопределения жира</li> <li>33. Весы А&amp;D HR-250 AZG аналитические (с поверкой)</li> </ol>



	34. Комплекс по определению белка/азота методом Кьельдаля 35. Автоматизированный измерительный комплекс "Лактан 1-4М" 36. Центрифуга молочная ЦЛМН 1-8 с подогревом 37. Анализатор качества молока АКМ-98 "Стандарт" 38. HANNA HI 2221-02 Стационарный рН-метр/милливольтметр/термометр 39. Дозатор (цифровой титратор) BIOTRATE 50 мл (БИОНТ) 40. Вискозиметр A&D SV-100 (с поверкой) 41. Белизнамер РЗ-БПЛ-ЦМ 42. Люминоскоп "Филин" 43. Диафоноскоп Янтарь электронный 44. Устройство УЗ-ДИМП для извлечения металло-магнитных примесей 45. Экотестер "СОЭКС" (2 в 1- нитрат-тестер + дозиметр) 46. Прибор для определения числа падения ПЧП-7 47. Анализатор инфракрасный ИНФРАСКАН 3150 48. Структуромтер СТ-2 49. Влагомер 50. Плитка электрическая 1-комфорочная 1 шт. (Инв. №599276)
Корпус № 1 , ауд. 323: для проведения занятий лекцион- ного типа, семи- нарского типа, групповых и ин- дивидуальных консультаций, те- кущего контроля и промежуточной аттестации, лабо- раторных работ	5. Парты 10шт 5. Стулья 30 шт. 6. Доска меловая 1 шт. 4. мультимедийное оборудование, телевизор
Центральная на- учная библиотека имени Н.И. Же- лезнова	Читальный зал

## 10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Современные методы исследования пищевых систем является дисциплиной, для изучения которой предусмотрено сочетание аудиторной и самостоятельной работы, а также групповых и индивидуальных консультаций. Сочетание теоретических и практических занятий по темам дисциплины обеспечивает формирование базовых знаний, необходимых для дальнейшей самостоятельной работы в данной области.

Для углубленного изучения дисциплины «Современные методы исследования пищевых систем» воспользуйтесь списком отечественной и зарубежной литературы, Интернет-источниками.

### Виды и формы отработки пропущенных занятий

Для отработки пропущенных лекционных занятий студенты обязаны самостоятельно изучить пропущенную тему по учебной литературе, используя также дополнительную литературу из списка, представить собственные кон-



спекты лекций, реферат по пропущенной теме и ответить на контрольные вопросы. Отработка практических занятий проводится в форме собеседования.

### **11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем группового способа обучения на семинарских занятиях, разбора конкретных ситуаций и интерактивного обсуждения результатов. Реализация компетентностного подхода должна обеспечиваться широким использованием активных и интерактивных форм проведения занятий, профориентацией в процессе обучения, посещением профильных предприятий и научно-исследовательских институтов.

Текущий контроль успеваемости студентов и промежуточную аттестацию целесообразно проводить путем тестирования. Самостоятельная работа должна быть направлена на углубленное изучение основополагающих разделов дисциплины, а также изучение разделов, в недостаточной мере рассматриваемых на лекционных и семинарских занятиях.

**Программу разработали:**

Дунченко Н.И., д.т.н., профессор

Волошина Е.С., к.т.н., доцент





## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины

**Б1.В.01 «Современные методы исследования пищевых систем» 19.04.03 Пищевые продукты животного происхождения, направленность «Технологии функциональных продуктов питания из животного сырья» (квалификация выпускника – бакалавр)**

Панфиловым Виктором Александровичем, академиком РАН, д.т.н., профессором, профессором кафедры «Процессы и аппараты пищевых производств (далее по тексту рецензент) проведена рецензия рабочей программы учебной дисциплины «Современные методы исследования пищевых систем» ОПОП ВО по направлению 19.04.03 – Продукты питания животного происхождения (магистратура), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре «Управление качеством и товароведение продукции» (разработчики – Дунченко Нина Ивановна доктор технических наук, профессор, Волошина Елена Сергеевна кандидат технических наук, доцент)

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Современные методы исследования пищевых систем» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 19.04.03 – Продукты питания животного происхождения (магистратура), направленность «Технологии функциональных продуктов питания из животного сырья». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к дисциплинам вариативной части учебного цикла Б1.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 19.04.03 – Продукты питания животного происхождения (магистратура), направленность «Технологии функциональных продуктов питания из животного сырья».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Современные методы исследования пищевых систем» закреплена 1 универсальная, 6 профессиональные компетенции. Дисциплина «Современные методы исследования пищевых систем» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Современные методы исследования пищевых систем» составляет 2 зачётных единиц (72 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплины соответствует действительности. Дисциплина «Современные методы исследования пищевых систем» является основополагающей для изучения последующих дисциплин ОПОП ВО, Учебного плана по направлению 19.04.03 – Продукты питания животного происхождения (магистратура), направленность «Технологии функциональных продуктов питания из животного сырья», и возможность дублирования в содержании отсутствует. Дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента.

8. Представленная Программа предусматривает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Современные методы исследования пищевых систем» предполагает занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы бакалавров, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержа-



щимся во ФГОС ВО по направлению 19.04.03 – Продукты питания животного происхождения (магистратура), направленность «Технологии функциональных продуктов питания из животного сырья».

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (контрольная работа), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла Б1 ФГОС ВО по направлению 19.04.03 – Продукты питания животного происхождения (магистратура), направленность «Технологии функциональных продуктов питания из животного сырья».

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источников, дополнительной литературой – 5 наименования, Интернет-ресурсы – 7 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 19.04.03 – Продукты питания животного происхождения (магистратура), направленность «Технологии функциональных продуктов питания из животного сырья».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Современные методы исследования пищевых систем» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Современные методы исследования пищевых систем».

#### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Современные методы исследования пищевых систем» ОПОО ВО по направлению 19.04.03 – Продукты питания животного происхождения (магистратура), направленность «Технологии функциональных продуктов питания из животного сырья», разработанной на кафедре «Управление качеством и товароведение продукции» (разработчики – Дундикова Нина Ивановна доктор технических наук, профессор, Волощина Елена Сергеевна кандидат технических наук, доцент) соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Панфилов Виктор Александрович, академик РАН, д.т.н., проф., профессор кафедры «Процессы и аппараты пищевых производств»

« 12 » 04 2023 г.