

Министерство образования и науки РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института



\_\_\_\_\_

Ю.Л. Александров

подпись

«16» марта 2016 г.

Торгово-экономический институт  
институт, реализующий ОП

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

по дисциплине Б1.Б.10 Физико-химические методы исследования

Направление подготовки/специальность 38.03.07 Товароведение

Направленность (профиль) 38.03.07.01 Товароведение и экспертиза в сфере  
производства и обращения сельскохозяйственного сырья и  
продовольственных товаров

Красноярск 2016

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**


составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе  
380000 «ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ»  
*код и наименование укрупненной группы*

Направления подготовки /специальность (профиль/специализация)

38.03.07 Товароведение

38.03.07.01 "Товароведение и экспертиза в сфере производства и обращения сельскохозяйственного сырья и продовольственных товаров"

*код и наименование направления подготовки (профиля)*

Программу составили И.В. Кротова 

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Целью преподавания дисциплины «Физико-химические методы исследования» является усвоение знаний, приобретение умений и навыков использования физико-химических методов исследования потребительских товаров и установления их соответствия требованиям нормативных документов и заявленному составу.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

– развитие умений получать, обрабатывать, анализировать, оформлять и представлять в соответствии с требованиями метрологии данные аналитических определений, в том числе с применением компьютерной обработки данных;

– освоение студентами навыков использования справочных систем, баз данных, атласов спектров и прочее для получения аналитической информации.

– ознакомление с основными понятиями и терминами аналитической химии и принципами организации аналитического контроля потребительских товаров;

– освоение студентами основных методов пробоотбора и пробоподготовки при анализе различных групп товаров;

– ознакомление с принципами физико-химических исследований;

– освоение студентами практических навыков работы с инструментальным оборудованием и приборами для выполнения различных видов анализа;

– развитие умений получать, обрабатывать, анализировать, оформлять и представлять в соответствии с требованиями метрологии данные аналитических определений, в том числе с применением компьютерной обработки данных;

– освоение студентами навыков использования справочных систем, баз данных, атласов спектров и прочее для получения аналитической информации.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>ОПК-5: способность применять знания естественнонаучных дисциплин для организации торгово-технологических процессов и обеспечения качества и безопасности потребительских товаров</b>	
	Знать: - основы физических, химических и физико-химических методов инструментальной оценки показателей качества и безопасности потребительских товаров.
	Уметь: - анализировать и интерпретировать полученные результаты, формулировать выводы; - использовать инструментальные методы анализа для решения профессиональных задач, связанных с обеспечением качества и безопасности потребительских товаров.
	Владеть: - способностью к постановке целей и выбору путей их достижения; - методологией оценки качества товаров физическими, химическими и физико-химическими методами анализа.

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина базируется на знаниях курсов: Химия, Физика.

Данная дисциплина необходима для успешного освоения дисциплин: Теоретические основы товароведения и экспертизы, Товароведение однородных групп продовольственных товаров, Товароведение и экспертиза продовольственных товаров растительного происхождения, Идентификация и обнаружение фальсификации продовольственных товаров, Товароведение и экспертиза продовольственных товаров животного происхождения.

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр
		3
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>4 (144)</b>	<b>4 (144)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы	1 (36)	1 (36)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	<b>1 (36)</b>

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Теоретические основы физико-химических методов исследования.	2	0	2	10	ОПК-5
2	Спектральные методы анализа.	6	0	12	10	ОПК-5
3	Хроматографический анализ.	4	0	12	12	ОПК-5
4	Электрохимические методы анализа	4	0	8	10	ОПК-5
5	Ядерный магнитный резонанс.	2	0	2	12	ОПК-5
Всего		18	0	36	54	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Теоретические основы физико-химических методов исследования.	2	0	0
2	2	Спектральные методы анализа.	6	2	0
3	3	Хроматографический анализ.	4	2	0

4	4	Электрохимические методы анализа	4	0	0
5	5	Ядерный магнитный резонанс.	2	0	0
Всего			18	4	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Подготовка проб к исследованию. Обработка результатов исследования. Количественный анализ, градуировка и проблемы градуировки.	2	0	0
2	2	УФ-спектроскопия.	4	0	0
3	2	Видимая спектроскопия.	4	4	0
4	2	ИК-спектроскопия.	4	0	0
5	3	Тонкослойная хроматография.	4	0	0
6	3	Колоночная хроматография.	4	0	0
7	3	Газо-адсорбционная и газо-жидкостная хроматография.	4	0	0
8	4	Потенциометрическое титрование	4	2	0
9	4	Амперометрия.	4	0	0
10	5	Ядерный магнитный резонанс	2	2	0
Всего			36	8	0

## 4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

Л1.1	Криштафович В. И.	Товароведение и экспертиза продовольственных товаров: лаб. практикум	М.: Дашков и К, 2010
Л1.2	Шадпалова Р. И.	Товарная экспертиза продовольственных товаров: сб. описаний лабораторно-практ. работ для студентов специальности 080402.51.01 всех форм обучения	Красноярск: КГТЭИ, 2011

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 5.1 Перечень видов оценочных средств

Промежуточной формой контроля по дисциплине является экзамен, который проводится в устной форме по билетам. Уровень знаний, умений и навыков студентов при проведении экзамена оценивается по шкале оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценочные средства и критерии их оценивания приведены в Фонде оценочных средств в приложении (в виде ФОС) к рабочей программе.

### 5.2 Контрольные вопросы и задания

Задания для текущего контроля приведены в Фонде оценочных средств в приложении (в виде ФОС) к рабочей программе.

Контрольные вопросы к промежуточной аттестации (экзамен)

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Сплошной и выборочный контроль качества потребительских товаров. Понятие о пробоотборе и пробоподготовке.
2. Физико-химические показатели качества продовольственных товаров.
3. Классификация физико-химических методов анализа.
4. Спектроскопия в ультрафиолетовой и видимой области спектра.
5. Принципиальная схема спектрофотометра. Двухлучевая схема.
6. Атомные спектры. Эмиссионные спектры и спектры поглощения.
7. Пламя как источник атомизации и возбуждения. Пламенная фотометрия и области ее применения.
8. Атомно-абсорбционная спектрометрия и область ее применения.



9. Принципиальная схема атомно-абсорбционного спектрометра.
10. Общие принципы спектральных оптических методов анализа.
11. Причины возникновения электронных спектров молекул.
12. Связь пропускания и оптической плотности.
13. Законы поглощения электромагнитного излучения. Понятие о выводе закона Бугера-Ламберта-Бера.
14. Люминесцентный анализ. Теоретические основы метода. Виды люминесценции.
15. Рефрактометрия. Теоретические основы метода.
16. Поляриметрия. Основы метода.
17. Фотоколориметрия. Закон светопоглощения.
18. Причины поглощения инфракрасного излучения веществом.
19. Принципы инфракрасной спектроскопии — схема спектрофотометра, источники излучения, конструкционные материалы кювет.
20. Характеристические частоты и корреляционные таблицы. Скелетные колебания.
21. Количественный анализ в спектрофотометрии. Градуировка.
22. Построение градуировочной функции методом наименьших квадратов. Опция «Регрессия» в пакете «Анализ данных» программы «Excel».
23. Классификация электрохимических методов.
24. Потенциометрия. Ион-селективные электроды. Потенциометры, рН-метры. Определение активной и общей кислотности.
25. Потенциометрическое титрование. Кривые титрования. Фиксация точки эквивалентности.
26. Полярография. Полярографическая волна, потенциал полуволны. Качественный и количественный анализ.
27. Амперометрическое титрование.
28. Хроматографические методы анализа. Классификация хроматографических методов. Основные понятия: сорбент, элюент.
29. Принципы хроматографии — явления на границе фаз.
30. Газовая и газожидкостная хроматография.
31. Принципиальная схема газового хроматографа.
32. Детекторы в газовой хроматографии.
33. Жидкостная хроматография.
34. Принципиальная схема жидкостного хроматографа.
35. Детекторы в жидкостной хроматографии.

36. Ионная хроматография. Детектор по электропроводности.  
 37. Ядерный магнитный резонанс: сущность и возможности метода.  
 38. Магнитные свойства атомных ядер. Уровни энергии ядра в магнитном поле.  
 39. Магнитное диполь-дипольное и спин-спиновое взаимодействие.  
 40. Экспериментальное наблюдение магнитного резонанса. Принципиальная схема и устройство ЯМР-спектрометра.

### 5.3 Темы письменных работ

Письменные работы не предусмотрены

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Валова (Копылова) В. Д., Паршина Е. И.	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: практикум	М.: Дашков и К, 2012
Л1.2	Федченко Е. А.	Физико-химические методы исследования: учеб.-практ. пособие для студентов направления подготовки 100800.62 "Товароведение" всех форм обучения	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.3	Лебухов В. И., Окара А. И., Павлюченкова Л. П., Окара А. И.	Физико-химические методы исследования: учебник для подготовки бакалавров и магистров по направлению 100800 "Товароведение"	Санкт-Петербург: Лань, 2012
Л1.4	Криштафович В. И., Криштафович Д. В., Еремеева Н. В.	Физико-химические методы исследования: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Товароведение" (квалификация (степень) "бакалавр")	Москва: Дашков и К°, 2015

Л1.5	Кротова И. В., Меняйло Л. Н., Федченко Е. А.	Физико-химические методы исследования: учебно-методический комплекс [для студентов напр. 100800.62 «Товароведение», профили 100800.62.01 «Товароведение и экспертиза в сфере производства и обращения сельскохозяйственного сырья и продовольственных товаров», 100800.62.03 «Товароведение и экспертиза товаров в области стандартизации, сертификации и управления качеством продукции», 100800.62.04 «Товарный менеджмент»]	Красноярск: СФУ, 2014
------	--	--	-----------------------

#### 6.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Гаевский Н. А., Силкин П. П., Сущик Н. Н., Иванова А. Н.	Физико-химические методы анализа биологических объектов: учеб.-метод. пособие для практич. занятий [для студентов напр. 020200.62 «Биология»]	Красноярск: СФУ, 2012
Л2.2	Кравцова Е. Д., Шиманский А. Ф., Никифорова Э. М.	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: учебно-методический комплекс [для магистров по напр. 150100.62 "Материаловедение и технологии материалов", профиля "Физико-химия материалов и процессов"]	Красноярск: СФУ, 2015

#### 6.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Криштафович В. И.	Товароведение и экспертиза продовольственных товаров: лаб. практикум	М.: Дашков и К, 2010
Л3.2	Шадпалова Р. И.	Товарная экспертиза продовольственных товаров: сб. описаний лабораторно-практ. работ для студентов специальности 080402.51.01 всех форм обучения	Красноярск: КГТЭИ, 2011

### 7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Каталог образовательных интернет-ресурсов	<a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>
Э2	Электронная библиотечная система	<a href="http://www.biblioclub.ru/">http://www.biblioclub.ru/</a>
Э3	ЭБ "РУКОНТ"	<a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>
Э4	ЭБС Издательства "Лань"	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

При изучении каждой темы дисциплины «Физико-химические методы исследования» следует руководствоваться разделом «Содержание самостоятельной работы» данной рабочей программы, предусматривающим тематику и режим самостоятельной работы, её объем в часах.

Виды заданий для самостоятельной работы определяются целью и задачами рабочей программы, а также особенностью контингента обучающихся и, в связи с этим, могут изменяться и дополняться по усмотрению преподавателя.

Самостоятельная работа студентов состоит в подготовке и дополнении текстов лекций по темам курса в соответствии с указаниями, данными преподавателем. В качестве источников информации может использоваться не только основная и дополнительная литература, указанная в настоящей рабочей программе, но также периодическая литература, опыт прохождения практики. Кроме того, для лучшего восприятия и усвоения материала в ходе самостоятельной работы студентам следует готовить и четко формулировать набор вопросов по теме предстоящего занятия в случае её обозначения в завершении предыдущего занятия.

При подготовке к лабораторным занятиям и опросам необходимо изучение теоретического материала по темам курса с использованием не только текста лекций, но и дополнительной (в том числе периодической) литературы, официальных и научных интернет- источников.

В ходе выполнения лабораторных работ студент должен научиться:

- 1) производить экспериментальное исследование по основным показателям, предложенным в плане, озвученном преподавателем в начале занятия,
- 2) обосновывать результаты, полученные в ходе исследования,
- 3) выполнять математическую обработку результатов,
- 4) интерпретировать полученные данные, формулировать заключение и рекомендации.

Самостоятельная работа студентов планируется по каждому из разделов теоретического курса. Кроме того, в самостоятельную работу студентов входит:

- подготовка к коллоквиумам и мини-опросам,
- подготовка к экзамену.

## 9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

### 9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	При изучении дисциплины используется следующее программное обеспечение: Microsoft® Windows® Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level (Microsoft® Windows® XP), Microsoft® Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level, Kaspersky Endpoint Security, ESET NOD32 Antivirus Business Edition for 2750 users.
-------	---

### 9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	На сегодняшний день СФУ представлен в Интернет официальным сайтом института, сайтами подразделений, факультетов, кафедр; сайтами электронных изданий; поисковыми и информационными системами; тематическими сайтами по отдельным сферам деятельности. Обучающимся должен быть также обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, профессиональным справочным и поисковым системам:
	1. Электронно-библиотечная система «СФУ» [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступающей в фонд СФУ и библиотек-партнеров. – Красноярск, [2006]. – Режим доступа <a href="http://bik.sfu-kras.ru/">http://bik.sfu-kras.ru/</a>
	2. Электронно-библиотечная система Издательства «Лань» [Электронный ресурс]: база данных содержит коллекцию книг, журналов и ВКР. – Санкт-Петербург, [2011]. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
	3. Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM (ИНФРА-М) [Электронный ресурс]: база данных содержит учебные и научные издания. – Москва, [2011]. – Режим доступа: <a href="http://www.znanium.com/">http://www.znanium.com/</a>
	4. Большая советская энциклопедия [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа : <a href="http://encycl.yandex.ru">http://encycl.yandex.ru</a> .
	5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа : <a href="http://elibrary.ru/project_authors.asp?">http://elibrary.ru/project_authors.asp?</a> .
	6. Справочная правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа : <a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a> .
	7. Справочная правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа : <a href="http://www.garant.ru">www.garant.ru</a> .

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Кафедра располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы бакалавров, предусмотренных учебным планом подготовки и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

В учебном процессе по дисциплине для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются учебные аудитории в соответствии с расписанием занятий.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования (ноутбук, экран, проектор) и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используются специализированные лаборатории, оснащенные приборами и оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы студентов оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (ЭИОС).