

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института



подпись

Ю.Л. Александров

«26» марта 2014 г.

Торгово-экономический институт  
институт, реализующий ОП

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

Дисциплина Б1.Б.10 Физико-химические методы исследования

*индекс и наименование дисциплины(на русском и иностранной языке при реализации на иностранном языке) в соответствии с ФГОС ВО и учебным планом*

Направление подготовки/специальность 38.03.07 Товароведение

*код и наименование направления подготовки/специальности*

Направленность (профиль) 38.03.07.02 Товароведение и экспертиза в сфере производства и обращения непродовольственных товаров и сырья

*код и наименование направленности (профиля)*

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по укрупненной группе

38.00.00 Экономика и управление

*шифр и наименование укрупненной группы*

Направления подготовки/специальность (профиль/специализация)

38.03.07 Товароведение 38.03.07.02 Товароведение и экспертиза в сфере производства и обращения непродовольственных товаров и сырья

*код и наименование направления подготовки (профиля)*

Программу составили

И.В.Кротова

*Кротова*

*инициалы, фамилия,*

*подпись*

*инициалы, фамилия,*

*подпись*

Заведующий кафедрой (разработчик)

И.В.Кротова

*Кротова*

*инициалы, фамилия,*

*подпись*

«25» марта 2014 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающая)

Товароведения и экспертизы товаров

«26» марта 2014 г. протокол № 5

Заведующий кафедрой (выпускающей)

И.В.Кротова

*Кротова*

*инициалы, фамилия,*

*подпись*

## **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

<p><b>ОПК-5: способность применять знания естественнонаучных дисциплин для организации торгово-технологических процессов и обеспечения качества и безопасности потребительских товаров</b></p>
--

Уровень 1	Знать: научные основы физических, химических и физико-химических методов инструментальной оценки показателей качества и безопасности потребительских товаров; основные понятия и методы математических и естественнонаучных дисциплин в объеме, необходимом для профессиональной деятельности; метрологические характеристики методов анализа.
Уровень 1	Уметь: планировать и осуществлять химический эксперимент, анализировать и интерпретировать полученные результаты, формулировать выводы; использовать инструментальные методы анализа для решения профессиональных задач, связанных с обеспечением качества и безопасности потребительских товаров; пользоваться возможными источниками информации по вопросам курса (справочная, научная литература, периодические издания, Internet-ресурсы).;
Уровень 1	Владеть: способностью к постановке целей и выбору путей их достижения; методологией оценки качества товаров физическими, химическими, физико-химическими методами анализа; методологией идентификации и выявления фальсификации товаров с помощью современных физических, химических, физико-химических методов исследования.
<b>ПК-9: знание методов идентификации, оценки качества и безопасности товаров для диагностики дефектов, выявления опасной, некачественной, фальсифицированной и контрафактной продукции, сокращения и предупреждения товарных потерь</b>	
Уровень 1	Знать: метрологические характеристики методов анализа.
Уровень 1	Уметь: использовать инструментальные методы анализа для решения профессиональных задач, связанных с обеспечением качества и безопасности потребительских товаров.
Уровень 1	Владеть: методологией оценки качества товаров физическими, химическими, физико-химическими методами анализа; методологией идентификации и выявления фальсификации товаров с помощью современных физических, химических, физико-химических методов исследования.

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина базируется на знаниях курсов:  
Теоретические основы товароведения и экспертизы, Физика, Химия, Математика.

Данная дисциплина необходима для успешного освоения дисциплин:  
Товароведение однородных групп непродовольственных товаров,  
Товароведение однородных групп продовольственных товаров.

### 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
		4
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>4 (144)</b>	<b>4 (144)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,44 (16)</b>	<b>0,44 (16)</b>
занятия лекционного типа	0,17 (6)	0,17 (6)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы	0,28 (10)	0,28 (10)
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>3,31 (119)</b>	<b>3,31 (119)</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>0,25 (9)</b>	<b>0,25 (9)</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.	1	0	1	25	ОПК-5 ПК-9
2	Спектральные методы анализа.	2	0	3	24	ОПК-5 ПК-9
3	Хроматографический анализ.	1	0	3	24	ОПК-5 ПК-9
4	Электрохимические методы анализа	1	0	2	24	ОПК-5 ПК-9
5	Ядерный магнитный резонанс.	1	0	1	22	ОПК-5 ПК-9
Всего		6	0	10	119	

#### 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.	1	0	0
2	2	Спектральные методы анализа.	2	2	0
3	3	Хроматографический анализ.	1	2	0

4	4	Электрохимические методы анализа	1	0	0
5	5	Ядерный магнитный резонанс.	1	0	0
Всего			6	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.	1	0	0
2	2	УФ-спектроскопия.	1	0	0
3	2	Видимая спектроскопия.	1	0	0
4	2	ИК-спектроскопия.	1	0	0
5	3	Тонкослойная хроматография.	1	0	0
6	3	Колоночная хроматография.	1	0	0
7	3	Газо-адсорбционная и газо-жидкостная хроматография.	1	0	0
8	4	Потенциометрическое титрование	1	2	0
9	4	Амперометрия.	1	0	0
10	5	Ядерный магнитный резонанс	1	2	0
Всего			10	4	0

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

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

Л1.1	Федченко Е. А.	Физико-химические методы исследования: учеб.-практ. пособие для студентов направления подготовки 100800.62 "Товароведение" всех форм обучения	Красноярск: СФУ, 2012
------	----------------	---	-----------------------

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 5.1 Перечень видов оценочных средств

Виды оценочных средств прилагаются в Фонде оценочных средств (Приложение А к рабочей программе.)

### 5.2 Контрольные вопросы и задания

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. Скелентные 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

Примерная тематика контрольных работ по дисциплине «Физико-химические методы исследования»:

1. Роль физико-химических методов анализа потребительских товаров при установлении их безопасности и качества.
2. Нормативные документы, обуславливающие безопасность и качество потребительских товаров.
3. Значение «хорошей лабораторной практики» при установлении безопасности и качества потребительских товаров.
2. Исторические аспекты спектроскопических методов исследования.
3. Электронная спектрофотометрия и закон Бугера-Ламберта-Бера.
4. Проблемы идентификации органических компонентов потребительских товаров и молекулярная спектроскопия.
5. Инфракрасная спектроскопия в фундаментальной области и её использование для обнаружения фальсификации потребительских товаров

6. Инфракрасная спектроскопия в ближней области и её использование при анализе потребительских свойств продовольственных товаров.
7. Цвет как характеристика потребительских свойств товаров.
8. Исторические аспекты хроматографии и её современное состояние.
9. Газожидкостная хроматография и анализ потребительских товаров.
10. Жидкостная хроматография и анализ потребительских товаров.
11. Бумажная хроматография, хроматографическая бумага, ее виды, растворители, идентификация веществ при качественном анализе.
12. Физико-химические свойства растворов органических кислот, аминокислот, липидов, углеводов. Электрохимические свойства растворов.
13. Понятие о спектрах атомов и молекул
14. Арбитражные методы контроля качества пищевых продуктов. Физико-химические методы контроля безопасности пищевых продуктов и при определении фальсифицированных продуктов.
15. Возможности ядерного магнитного резонанса при экспертизе качества потребительских товаров.

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

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	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
Л1.2	Кротова И. В., Меняйло Л. Н., Федченко Е. А.	Физико-химические методы исследования: учебно-методический комплекс [для студентов напр. 100800.62 «Товароведение», профилей 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	Валова (Копылова) В. Д., Паршина Е. И.	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: практикум	М.: Дашков и К, 2012
Л2.2	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
<b>6.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Федченко Е. А.	Физико-химические методы исследования: учеб.-практ. пособие для студентов направления подготовки 100800.62 "Товароведение" всех форм обучения	Красноярск: СФУ, 2012

## **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,
- написание контрольной работы по одной из предложенных преподавателем тем,
- подготовка к экзамену.

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

### 9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

### 9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Электронные каталоги библиотек г. Красноярск
9.2.2	Электронный каталог Научной библиотеки Сибирского федерального университета
9.2.3	Электронный каталог Государственной универсальной научной библиотеки Красноярского края
9.2.4	Российские электронные научные журналы и базы данных online
9.2.5	Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU): <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> [до 2023]
9.2.6	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ):
9.2.7	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД) РГБ: <a href="http://dvs.rsl.ru">http://dvs.rsl.ru</a> (доступ к полному тексту), <a href="http://diss.rsl.ru">http://diss.rsl.ru</a> (доступ к каталогу)
9.2.8	Электронно-библиотечная система "ИНФРА-М": <a href="http://www.znaniium.com">http://www.znaniium.com</a>
9.2.9	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»:
9.2.10	Электронно-библиотечная система «Лань»: <a href="http://e.lanbook">http://e.lanbook</a> .

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

10.1	Материально-техническая база, соответствует действующим противопожарным правилам и нормам, и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической работы обучающихся, предусмотренной учебным планом.
10.2	В процессе преподавания дисциплины используются:
10.3	библиотечный фонд ТЭИ СФУ;
10.4	мультимедийное оборудование для чтения лекций-презентаций.