

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Петровская Анна Викторовна

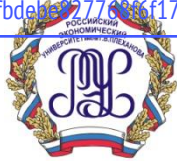
Должность: Директор

Дата подписания: 25.07.2023 13:55:03

Уникальный программный ключ:

798bda6555fbd...77700cf1710bd17e9070c31fd1b6a6ac5a1f10c8c5499

Приложение 3 к основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 38.03.07 Товароведение «Товарная экспертиза и оценочная деятельность»



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова»
К Р А С Н О Д А Р С К И Й Ф И Л И А Л
Краснодарский филиал РЭУ им. Г. В. Плеханова

УТВЕРЖДЕНО

протоколом заседания Совета

Краснодарского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова

от 28.05.2019 № 11

Председатель  Г.Л. Авагян



Кафедра торговли и общественного питания

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
для студентов приема 2019 г.

**Б1.В.ДВ.01.01 «ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ
В ТОВАРОВЕДЕНИИ»**

Направление подготовки 38.03.07 Товароведение

Направленность (профиль) «Товарная экспертиза и оценочная деятельность»

Уровень высшего образования **Бакалавриат**

Программа подготовки **прикладной бакалавриат**

Краснодар
2019

Рецензенты:

1. Насыбулина В.П., к.э.н., доцент кафедры экономики и управления Краснодарского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова
2. Филенкова М.В., к.т.н., доцент кафедры технологии кафедры жиров, косметики, товароведения, процессов и аппаратов ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Инструментальные методы исследования в товароведении»:

Цель изучения дисциплины - изучение теоретических основ физико-химических методов анализа и возможностей их использования в химико-аналитических целях .

Для достижения поставленной цели при изучении дисциплины «Инструментальные методы исследования в товароведении» необходимо решить следующие задачи.

Задачи дисциплины:

- изучение спектральных и других оптических методов;
- изучение электрохимических методов; изучение хроматографических методов;
- изучение приемов в физико-химических методах анализа;
- изучение достоинств и недостатков физико-химических методов.

Рабочая программа дисциплины составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта.

Составитель:



(подпись)

Л.И. Амбарцумян, к.т.н., доцент кафедры торговли и общественного питания

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению кафедрой торговли и общественного питания. Протокол от 28.03.2019 № 8

Зав. КТП, к.э.н., доцент  С.Н. Диянова

Согласовано

Протокол заседания Учебно-методического совета от 18.04.2019 № 6



Кадрычева Л.А., товаровед-эксперт ООО «Краснодарская лаборатория независимой экспертизы»

СОДЕРЖАНИЕ

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	4
II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	15
IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
V. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	21
VI. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	24
VII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	34
VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	36
Лист регистрации изменений.....	43

Приложения:

A. Карта обеспеченности дисциплины учебными изданиями и иными информационно-библиотечными ресурсами

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1 Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины «Инструментальные методы исследования в товароведении» является изучение теоретических основ физико-химических методов анализа и возможностей их использования в химико-аналитических целях.

1.2 Учебные задачи дисциплины

- изучение спектральных и других оптических методов;
- изучение электрохимических методов; изучение хроматографических методов;
- изучение приемов в физико-химических методах анализа;
- изучение достоинств и недостатков физико-химических методов.

1.3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО (основной профессиональной образовательной программы высшего образования)

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 «Инструментальные методы исследования в товароведении» относится к вариативной части учебного плана.

Дисциплина основывается на знаниях следующих дисциплин: «Химия», «Физика».

Для успешного освоения дисциплины «Инструментальные методы исследования в товароведении» студент должен:

1. Знать:

- основы физики и химии;
- иметь представление о современных методах исследования и анализа и их важнейших методиках, а также о строении вещества и его поведении в растворах;
- иметь представление о структуре и основных физико-химических свойствах твердых тел, о химических реакциях, приводящих и не приводящих к изменению их структуры, а также реакций для химического и структурно-химического модифицирования материалов и изделий.

2. Уметь:

- уметь работать на современной учебно-научной аппаратуре, проводить физико-химические эксперименты; выполнять исходные вычисления, итоговые расчеты с использованием статистической обработки результатов количественного анализа;
- творчески применять полученные знания для решения конкретных технологических задач;
- интерпретировать полученные экспериментальные данные и проводить анализ на их основе; использовать современные компьютерные программы ACD Labs (CNMR, HNMR).

3. Владеть:

- основами исследования и анализа твердых тел, растворов, наноструктур, теории нанорастворов и их фазовых равновесий;
- элементами статистической термодинамики.

Изучение дисциплины «Инструментальные методы исследования в товароведении» необходимо для дальнейшего изучения таких дисциплин, как «Оценочная деятельность в товароведении и экспертизе», «Экспертиза и оценка парфюмерно-косметических и ювелирных товаров», «Экспертиза и оценка плодоовощных и зерно-мучных товаров», «Экспертиза и оценка молочных и жировых товаров», «Экспертиза и оценка мясных и рыбных товаров», «Методология выявления фальсифицированных товаров», «Экспертиза и оценка горюче-смазочных материалов» и для выполнения выпускной квалификационной работы.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине «Инструментальные методы исследования в товароведении» осуществляется в соответствии с приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по

образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

1.4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Показатели объема дисциплины	Всего часов по формам обучения		
	Очная	Заочная	Очно-заочная
Объем дисциплины в зачетных единицах	33ЕТ		
Семестр	3 семестр		
Объем дисциплины в часах	108		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (Контакт. часы), всего	56,25	12,25	28,25
1.Аудиторная работа (Ауд), всего:	56	12,00	
в том числе:			
лекции, в том числе интерактивные ()	28(4)	4(2)	8(4)
лабораторные занятия, в том числе интерактивные ()	20(2)	4	14(2)
практические (семинарские) занятия, в том числе интерактивные ()	8(6)	4(4)	6(6)
2.Электронное обучение (Элек.)	-	-	-
3.Индивидуальные консультации (ИК)	-	-	-
4.Контактная работа по промежуточной аттестации (Катт)	0,25	0,25	0,25
5.Консультация перед экзаменом (КЭ)	-	-	-
6.Контактная работа по промежуточной аттестации в период экз. сессии (Каттэкз)	-	-	-
Самостоятельная работа (СР) всего:	51,75	95,75	79,75
в том числе:			
самостоятельная работа в семестре (СРс)	-	92	-
самостоятельная работа на курсовую работу	-	-	-
самостоятельная работа в период экз. сессии (Контроль)	-	3,75	-

1.5 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате освоения дисциплины «Инструментальные методы исследования в товароведении» в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата, должна быть сформирована следующая **профессиональная компетенция**:

ПК-9: Знанием методов идентификации, оценки качества и безопасности товаров для диагностики дефектов, выявления опасной, некачественной, фальсифицированной и контрафактной продукции, сокращения и предупреждения товарных потерь

В результате освоения компетенции **ПК-9** студент должен:

1. Знать: основные физические и физико-химические методы оценки качества, безопасности и идентификации товаров, методы инструментальной диагностики дефектов.

2. Уметь: проводить оценку качества и безопасности товаров по физическим и физико-химическим показателям на основании действующих нормативных документов, выявлять опасную, некачественную, фальсифицированную и контрафактную продукцию, диагностировать дефекты.

3. Владеть: методологией оценки качества и безопасности потребительских товаров инструментальными методами анализа; методами идентификации и выявления фальсификации товаров, способами обнаружения контрафактной продукции, методологией контроля качества по физическим и физико-химическим показателям.

1.6 Формы контроля

Текущий контроль и рубежный контроль осуществляется в процессе освоения дисциплины лектором и преподавателем, ведущим практические и лабораторные занятия в соответствии с календарно-тематическим планом.

Промежуточная аттестация проводится:

для очной формы обучения в 3 семестре – зачет;

очно-заочной формы обучения в 3 семестре – зачет;

для заочной формы обучения в 4 семестре – зачет.

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы обучающегося по программе бакалавриата. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы обучающегося осуществляется в соответствии с «Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний студентов в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова». Распределение баллов по отдельным видам работ в процессе освоения дисциплины «Инструментальные методы исследования в товароведении» осуществляется в соответствии с разделом VIII.

1.7 Требования к адаптации учебно-методического обеспечения дисциплины для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Требования к адаптации учебно-методического обеспечения дисциплины для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов определены в «Положении об организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова». (<http://www.rea.ru>)

Набор адаптационных методов обучения, процедур текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации осуществляется исходя из специфических особенностей восприятия, переработки материала обучающимися с ограниченными возможностями здоровья с учетом рекомендаций медико-социальной экспертизы, программы реабилитации инвалида с учетом индивидуальных психофизических особенностей.

II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины «Инструментальные методы исследования в товароведении», описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения ОПОП ВО представлено в таблице 1

Таблица 1

Наименование раздела дисциплины (темы)	Содержание	Формируемые компетенции	Образовательные технологии
1	2	3	5
1. Предмет, методы, цели, задачи дисциплины	Предмет, цели, задачи и содержание физико-химических методов анализа. Общие сведения о физико-химических методах. Группы физико-химических методов исследования: оптические, электрохимические, термометрические масс-спектрометрические, ядерного магнитного резонанса, экстракционные, хроматографические. Обработка результатов анализа.	ПК-9	Лекция, Самостоятельная работа студентов
2. Реологические методы исследования. Вязкость. Вискозиметры	Вязкость. Абсолютная и относительная вязкость. Кинематическая вязкость, стоки и сангистоксы. Вискозиметры Оствальда. Вискозиметр Уббелюде. Вискозиметр Энглера. Применение, изучение реологических свойств в производстве и оценке качества продовольственных и непродовольственных товаров	ПК-9	Лекция, входной контроль, Лабораторная работа, Собеседование, Самостоятельная работа студентов
3. Оптические методы	Рефрактометрия. Рефракция света. Рефрактометры. Метод предельного угла. Лабораторный рефрактометр. Поляриметрический анализ. Явление поляризации света. Количественный полярографический анализ. Качественный и количественный полярографический анализ. Метод стандартов. Применение методов полярографии в органической химии и в экспертизе пищевых продуктов. Методы определения концентрации сахаров при помощи поляриметров. Сахариметры. Фотометрический анализ. Основы возникновения окраски. Основной закон фотометрии. Методы фотометрического анализа. Метод стандартных серий. Метод уравнивания. Фотоэлектрокалориметры. Спектрометр. Применение фотометрического метода в практике химического и биохимического исследования пищевых продуктов. Атомно-абсорбционный анализ. Люминесцентный анализ.	ПК-9	Лекция интерактивная, Лабораторное занятие, Тестирование, Самостоятельная работа студентов Контрольная работа Дискуссия Собеседование
4. Электрохимические методы исследования	Теория потенциометрического метода. Нормальный потенциал. Реальные потенциалы. Методы прямого потенциометрического определения. Методы потенциометрического титрования. Метод нейтрализации. Титрование смеси ионов. Водородный, стеклянный электроды. Определение pH.	ПК-9	Лекция интерактивная, Лабораторное занятие, Практическое занятие Тестирование, Дискуссия, Решение задач Самостоятельная работа студентов
5. Масс-спектрометрический метод анализа	Влияние магнитного поля на поток ионов в газообразном состоянии. Разделение ионов в зависимости от их масс под действием магнитного поля. Использование этого явления для качественного и количественного определения изотопов элементов, различающихся своей массой. Применение метода для анализа смесей углеводов, спиртов и других органических	ПК-9	

	веществ. Информационность масс-спектропии в изучении строения органических соединений		Лекция, Практическое занятие, Решение задач, Дискуссия, Самостоятельная работа студентов Собеседование
6. Термический метод	Тепловой эффект реакций фазовых превращений, происходящих в исследуемом объекте. Кривые охлаждения исследуемого объекта. Связь с фазовыми превращениями в исследуемом объекте. Пирометры и кривые нагревания. Использование термографических методов при технических исследованиях.	ПК-9	Лекция, Практическое занятие, Дискуссия, Самостоятельная работа студентов Контрольная работа Собеседование
7. Экстракция	Выделение и разделение веществ методом экстракции. Константа экстракции $K_{экс}$. Константа распределения P , коэффициент распределения E , степень извлечения R , зависимость S от температуры и pH водной фазы и природы растворител. Использование экстракционных методов при технических исследованиях.	ПК-9	Лекция, Лабораторное занятие, Тестирование, Самостоятельная работа студентов Собеседование
8. Хроматография	Метод адсорбционного хроматографического разделения. Выбор сорбентов и растворителей. Классификация по методике проведения эксперимента (проявительная, фронтальная, вытеснительная) и по агрегатному состоянию фаз. Ионообменная хроматография. Распределительная и осадочная хроматография. Применение методов хроматографии для качественного и количественного определения органических веществ в экспертизе продовольственных товаров	ПК-9	Лекция, Лабораторное занятие, Практическое занятие Тестирование, Самостоятельная работа студентов Собеседование

III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе освоения дисциплины «Инструментальные методы исследования в товароведении» используются следующие образовательные технологии:

1. Стандартные методы обучения:

- лекции;
- лабораторные (практические и лабораторные) занятия, на которых обсуждаются основные проблемы, раскрываемые в лекциях и сформулированные в домашних заданиях; решаются расчетные задания; выполняются лабораторные работы.
- самостоятельная работа студентов, в которую входит освоение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям, работа с литературой.

2. Методы обучения с применением интерактивных форм образовательных технологий:

- дискуссии;
- интерактивная лекция.

IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Литература

Основная литература:

1. Физико-химические методы исследования / Криштафович В.И. - М.: Дашков и К, 2018. - 208 с.: ISBN 978-5-394-02842-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/513811>
2. Физико-химические методы анализа : практикум / В. Д. Валова (Копылова), Л. Т. Абесадзе. — 2-е изд., стер. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. - 220 с. - ISBN 978-5-394-03534-0. - Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=358363>
3. Физическая химия : учебник. В 2 т. Т. 1 : Общая и химическая термодинамика / А. Я. Борщевский. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 606 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-16-011785-0.- Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/1062085>

Нормативно-правовые документы:

1. Федеральный закон «О защите прав потребителей» от 7 февраля 1992 г. № 2300/1-1: с изм. и доп. (ред. от 18.07.2019) <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?from=8941-6&rnd=CE4F89BAB6733B7330A859C3B89439EE&req=doc&base=LAW&n=329331&REFDOC=8941&REFBASE=LAW#8oo9jt5yy1>
2. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ . с изм. и доп. (ред. от 28.11.2018) <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&ts=442842387040073753043124505&cacheid=60C1A44BC80D456585844F54D3A0BBAE&mode=splus&base=LAW&n=325307&rnd=CE4F89BAB6733B7330A859C3B89439EE#qw2yw7443o>
3. Федеральный закон «О качестве и безопасности пищевой продукции» от 02.01.2000 N 29-ФЗ с изм. и доп. (ред. от 01.03.2020) <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&ts=156846413108142105546313514&cacheid=789E565953A04641F075666D07DAC7AC&mode=splus&base=LAW&n=346776&rnd=CE4F89BAB6733B7330A859C3B89439EE#2c7hfssf2wz>
4. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ. с изм. и доп. (ред. от 26.07.2019) <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&ts=6042176807863334692327975&cacheid=F003F33C0FC78A8503F4DDC2A382067D&mode=splus&base=LAW&n=330127&rnd=C E4F89BAB6733B7330A859C3B89439EE#1rwtlevca5v>

5.ГОСТ 16504 – 81 Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения (с изменениями).

<http://docs.cntd.ru/document/gost-16504-81>

6.ГОСТ Р 51705.1-2001 Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования.

<http://docs.cntd.ru/document/1200007424>

13. ГОСТ Р 54607.8-2016 Услуги общественного питания. Методы лабораторного контроля продукции общественного питания. Часть 8. Ускоренные методы контроля.

<http://docs.cntd.ru/document/1200138891>

Дополнительная литература:

1. Контроль качества продукции и услуг в общественном питании: учеб. пособие / Цопкало Л.А., Рождественская Л.Н. Новосибирск: НГТУ, 2013. - 230 с.: ISBN 978-5-7782-2325-7 –Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=548142>

2. Физико-химические основы технологии строительных материалов : учеб.-мет. пособие / Я.Н. Ковалёв. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2017. — 285 с. : ил. — (Высшее образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/923695>

3. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: шпаргалка. — М. : РИОР. — 176 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/614848>

4. Химия и контроль качества эксплуатационных продуктов: Учебник / Э.А. Иртуганова, С.Ю. Гармонов, В.Ф. Сопин. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 528 с.: 60x90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-005591-6 – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=346181>

Карта обеспеченности дисциплины учебными изданиями и иными информационно-библиотечными ресурсами представлена в приложении А.

4.2 Перечень информационно-справочных систем

1. Информационная справочно-правовая система Консультант плюс (локальная версия)
2. Справочно-правовая система Гарант (локальная версия)
3. Информационно-правовая система «Законодательство России» <http://pravo.gov.ru/ips/>
4. Правовая справочно-консультационная система «Кодексы и законы РФ» <http://kodeks.systecs.ru>
5. Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации <http://docs.cntd.ru/>

4.3 Перечень электронно- образовательных ресурсов

1. ЭБС «ИНФРА–М» <http://znanium.com>
2. Научная электронная библиотека elibrary.ru <https://elibrary.ru/>
3. ЭБС ВООК.ru <http://www.book.ru>
4. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>
5. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://biblio-online.ru/>
6. Университетская библиотека online <http://biblioclub.ru/>
7. ЭБС «Grebennikon <https://grebennikon.ru/>
8. Видеолекции НПП Краснодарского филиала <http://vrgteu.ru/course/view.php?id=6680>

4.4 Перечень профессиональных баз данных

1. Библиографическая и реферативная база данных Scopus <https://www.elsevier.com/solutions/scopus>
2. Исследовательская база данных EBSCO <https://www.ebsco.com/>
3. База данных PATENTSCOPE <https://patentscope.wipo.int/search/ru/search.jsf>
4. База данных стандартов и регламентов Федерального агентства по техническому

регулированию и метрологии (Росстандарт)

<https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts/catalognational>

4.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. ChemNet [Электронный ресурс] : официальное электронное издание [химические наука и образование в России] / Моск. гос. ун-т; Хим. фак. – Москва : МГУ. - Режим доступа: www.chem.msu.ru
2. ChemPort.Ru ММII-ММХV [Электронный ресурс] : химический портал. – Москва, [2002 –]. – URL: www.chemport.ru
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» — Режим доступа: <http://biblioclub.ru>
4. Сайт «Компьютерная поддержка учебно-методической деятельности филиала» <http://vrgteu.ru>
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам - федеральная информационная система открытого доступа к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов и к электронной библиотеке учебно-методических материалов для всех уровней образования: дошкольное, общее, среднее профессиональное, высшее, дополнительное <http://window.edu.ru/>
6. Журнал прикладной химии, том XLV, 1972 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/531438>
7. Журнал физической химии, Том 58, вып. 5, 1984 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/531706>
8. Официальный сайт информационной службы «Интерстандарт» Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://www.interstandart.ru/>
9. Официальный сайт РИА «Стандарты и качество». Журнал «Стандарты и качество» www.stq.ru/
10. Центр независимой потребительской экспертизы www.cnpe.spb.ru
11. На сайте представлена подборка статей, посвященных характеристике потребительских свойств товаров, вопросам экспертизы и идентификации, обнаружения фальсификации товаров <http://www.znaytovar.ru/>
12. На сайте представлены международные стандарты качества и безопасности пищевых продуктов Комиссии ФАО/ВОЗ «Кодекс Алиментариус». <http://www.codexalimentarius.net>

4.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения

1. Операционная система Windows 10
2. Пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010 Rus,
3. Антивирусная программа Касперского Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Расширенный Rus Edition,
4. PeaZip,
5. Adobe Acrobat Reader DC

Карта обеспеченности дисциплины учебными изданиями и иными информационно-библиотечными ресурсами представлена в приложении А.

4.7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Задания для организации самостоятельной работы представлены на сайте компьютерной поддержки учебной деятельности Краснодарского филиала РЭУ им. Г.В.

Плеханова в «Методическом пособии по проведению практических занятий с использованием интерактивных методов обучения и организации самостоятельной работы» по дисциплине «Инструментальные методы исследования в товароведении». Режим доступа: <http://vrgteu.ru>.

Задания по организации самостоятельной работы студента.

Тема1. Предмет, методы, цели, задачи дисциплины

Литература: О-1,2,3; НПД-1; Д-2,4,6

Задания для самостоятельной работы:

- 1.Обработка результатов анализа. Случайная ошибка, систематическая ошибка, среднее арифметическое.
2. Точность, надежность, критерий Стьюдента, числа степеней свободы, коэффициент вариации.

Вопросы для самоконтроля:

1. Каковы основные особенности физико-химических методов анализа?
2. Что представляет собой неструктурный и локальный анализ?
3. Каковы области практического применения физических методов анализа?
4. Какие свойства вещества практически реализуются в качестве аналитического сигнала?
5. Какие основные приемы анализа используются в качестве прямых методов определения вещества?
6. В чем состоит метод градуировочного графика? Каковы его достоинства и недостатки?
7. В чем заключаются достоинства и недостатки метода добавок?

Темы рефератов, докладов

1. Общие сведения о физико-химических методах.
2. Метод ядерного магнитного резонанса
3. Обработка результатов анализа.

2. Реологические методы исследования. Вязкость. Вискозиметры

Литература: О-1,2,3; НПД-1; Д-2,4,6

Задания для самостоятельной работы:

1. Вязкость растворов ВМС.

Вопросы для самоконтроля:

- 1.Что такое абсолютная вязкость?
- 2.Что такое относительная вязкость?
- 3.Укажите условия применимости уравнения Пуазейля.
- 4.Применима ли к растворам ВМС формула Энштейна?
- 5.Как зависит вязкость от концентрации раствора?
- 6.В чем заключается аномалия вязкости растворов ВМС?

3.Оптические методы

Литература: О-1,2,3; НПД-1; Д-2,4,6

Задания для самостоятельной работы:

1. Атомно-абсорбционный спектральный анализ
2. Поляриметрия

Вопросы для самоконтроля:

1. Основные узлы приборов для анализа по светопоглощению, назначение каждого из этих узлов.

2. Какую роль играет пламя горючей газовой смеси в атомно-абсорбционном анализе:
 - а) возбудителя атомов; б) атомизатора молекул; в) атомизатора и возбудителя одновременно; г) источника света?
3. Из каких основных узлов состоит атомно-абсорбционный спектрофотометр?
 1. Сущность рефрактометрического анализа.
 2. От каких факторов зависит показатель преломления?
 3. Что такое предельный угол преломления?
 4. В чем сущность явления полного внутреннего отражения?
 5. Идентификация веществ методом рефрактометрии.

4. Электрохимические методы исследования

Литература: О-1,2,3; НПД-1; Д-2,4,6

Задания для самостоятельной работы:

1. Вычисление концентрации раствора расчетным методом, методом градуировочного графика, с помощью данных кондуктометрического анализа.
2. Вычисление концентрации раствора методом градуировочного графика, стандартных добавок, по кривым титрования.
3. Привести схему установки для потенциометрических измерений.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какая зависимость положена в основу прямой кондуктометрии?
2. Приведите схему установки для измерения электрической проводимости растворов. Кондуктометрическая ячейка.
3. Какой прибор пригоден для измерения электрической проводимости растворов: а) мост постоянного тока; б) мост переменного тока; в) потенциометр постоянного тока?
4. Как влияют на электрическую проводимость: а) свойства электролита; б) концентрация ионов и их подвижность; в) температура; г) вязкость растворителя и его диэлектрическая проницаемость?
5. Какой из перечисленных растворов концентрации 0,1 моль/л имеет наименьшую электрическую проводимость: а) HCl; б) NaCl; в) FeCl₃;
6. Перечислите достоинства, недостатки и области применения прямой кондуктометрии
7. Какая зависимость лежит в основе прямых потенциометрических определений?
8. Какие электроды называют индикаторными и какие – электродами сравнения? Привести примеры.
9. Привести схему установки для потенциометрических измерений.
10. В чем сущность потенциометрического измерения рН раствора? Какие индикаторные электроды могут быть использованы для определения рН?
11. Как устроен стеклянный электрод? Достоинства и недостатки стеклянного электрода.
12. Почему при приготовлении серии стандартных растворов для градуировочного графика в ионометрии используется не вода, а раствор индифферентного электролита?
13. В каких координатах нужно строить градуировочный график в методе прямой потенциометрии, чтобы он был линейным?
14. В чем сущность метода потенциометрического титрования?

5. Масс-спектрометрический метод анализа

Литература: О-1,2,3; НПД-1; Д-2,4,6

Задания для самостоятельной работы:

1. Каковы области применения, достоинства и недостатки масс-спектрометрического метода?

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие свойства ионов приводят к их разделению в масс-спектрометре?
2. На чем основан качественный масс-спектрометрический анализ?
3. На чем основан количественный масс-спектрометрический анализ?
4. Каковы области применения, достоинства и недостатки масс-спектрометрического метода?

6. Термический метод

Литература: О-1,2,3; НПД-1; Д-2,4,6

Задания для самостоятельной работы:

1. Каковы достоинства и недостатки метода термометрического титрования?

Вопросы для самоконтроля:

1. На чем основаны методы термометрического титрования?
2. Как связано количество вещества, вступившего в реакцию, с изменением температуры раствора?
3. На чем основан анализ смеси Са и Mg в растворе без предварительного химического разделения?
4. Каковы достоинства и недостатки метода термометрического титрования?

7. Экстракция

Литература: О-1,2,3; НПД-1; Д-2,4,6

Задания для самостоятельной работы:

1. Сущность экстракционно-фотометрических определений

Вопросы для самоконтроля:

1. Чем характеризуется распределение вещества между несмешивающимися растворителями?
2. Что называют коэффициентом распределения, константой распределения, степенью извлечения?
3. Какие факторы влияют на скорость экстракции?
4. В чем сущность экстракционно-фотометрических определений?

6. Хроматография

Литература: О-1,2,3; НПД-1; Д-2,4,6

Задания для самостоятельной работы:

1. Области применения, достоинства и недостатки методов хроматографии?

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы области применения, достоинства и недостатки методов газовой хроматографии?
2. В чем сущность методов количественного анализа: а) абсолютной калибровки; б) внутренней нормализации; в) внутреннего стандарта?
3. Дать определения следующих понятий: высота и ширина хроматографического пика; приведенный и общий удерживаемый объемы.

4.8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации дисциплины «Инструментальные методы исследования в товароведении» используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, оборудованные мультимедийным оборудованием и учебно-наглядными пособиями, для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием в соответствии с программой дисциплины, а также помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала.

Освоение дисциплинами лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения с учетом рекомендаций медико-социальной экспертизы, программы реабилитации инвалида с учетом индивидуальных психофизических особенностей на основании заявления студента.

V. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Тематический план изучения дисциплины «Инструментальные методы исследования в товароведении» для студентов **очной формы обучения** представляет содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием часов и видов занятий, самостоятельной работы и формы контроля, таблица 5.1.

Таблица 5.1 – Тематический план изучения дисциплины «Инструментальные методы исследования в товароведении» для студентов очной формы обучения

Наименование разделов и тем	Контактная работа /контактные часы									Самостоятельная работа*			Формы текущего контроля (КСР)	
	Аудиторные часы						Индивидуальная консультация ИК	Контактная работа по промежуточной аттестации, Катт	Консультация перед экзаменом, КЭ	Контактная работа по промежуточной аттестации и в период экз. сессии, Каттэкз	формы	в семестре, час		контроль /СР в сессию
	лекции	практические занятия	лабораторные работы	всего	в т.ч.интерактивные формы /часы									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. Предмет, методы, цели, задачи дисциплины	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	Лит, П.з.	6	-	-
2. Реологические методы исследования. Вязкость. Вискозиметры	2	-	2	4	-	-	-	-	-	-	Лит, П.з.	6	-	<i>Входной контроль, Собеседование</i>
3. Оптические методы	6	-	8	14	ИЛ/2	Д/2	-	-	-	-	Лит, П.з.	6	-	<i>Собеседование Тест Дискуссия Контрольная работа №1</i>
4. Электрохимические методы исследования	4	2	4	10	ИЛ/2	Д/2	-	-	-	-	Лит, П.з.	6	-	<i>Дискуссия, тест, решение задач</i>
5. Масс-спектрометрический метод анализа	4	2	-	6	-	Д/2	-	-	-	-	Лит, П.з.	6	-	<i>Собеседование, Дискуссия,</i>

														Решение задач
6. Термический метод	2	2	-	4	-	Д/2	-	-	-	-	Лит, П.з.	6	-	Собеседование, Дискуссия Контрольная - работа №2
7. Экстракция	4	-	4	8	-	-	-	-	-	-	Лит, П.з.	6	-	Собеседовани е тест,
8. Хроматография	4	2	4	8	-	-	-	-	-	-	Лит, П.з.	9,75	-	Тест, Собеседовани е
Итого:	28	8	20	56	4	8	-	0,25	-	-	-	51,75	-	-
Зачет	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	зачет
Всего по дисциплине:	28	-	-	56	4	8	-	0,25	-	-	-	51,75	-	108

Тематический план дисциплины «Инструментальные методы исследования в товароведении» для студентов **заочной формы обучения** представляет содержание учебной дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием часов и видов занятий, самостоятельной работы, формы контроля, таблица 5.2.

Таблица 5.2 - Тематический план изучения дисциплины «Инструментальные методы исследования в товароведении» для студентов заочной формы обучения

Наименование разделов и тем	Контактная работа /контактные часы							Самостоятельная работа*			Формы текущего контроля (КСР)			
	Аудиторные часы						Индивидуальная консультация ИК	Контактная работа по промежуточной аттестации, Катт	Консультация перед экзаменом, КЭ	Контактная работа по промежуточной аттестации и в период экз. сессии, Каттэкз		Самостоятельная работа*		
	лекции	практические занятия	лабораторные работы	всего	в т.ч. интерактивные формы /часы							формы	в семестре, час	контроль /СР в сессию
					лекции	практические занятия								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. Предмет, методы, цели, задачи дисциплины	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Лит.	11	-	Контрольная работа
2. Реологические методы исследования. Вязкость. Вискозиметры	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	Лит, П.з.	11	-	Контрольная работа, Решение задач Собеседование
3. Оптические методы	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	Лит, П.з.	11	-	Контрольная работа Собеседование
4. Электрохимические методы исследования	2	2	-	4	ИЛ/2	Д/2	-	-	-	-	Лит, П.з.	11	-	Контрольная работа, Дискуссия Собеседование
5. Масс-спектрометрический метод анализа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Лит, П.з.	11	-	Контрольная работа
6. Термический метод	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Лит, П.з.	11	-	Контрольная работа
7. Экстракция	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Лит, П.з.	11	-	Контрольная работа
8. Хроматография	2	2	-	4	-	Д/2	-	-	-	-	Лит, П.з	15	-	Контрольная работа, Дискуссия Собеседование
Итого:	4	4	4	12	2	4	-	-	-	0,25	-	92	-	-
Зачет	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,75	Зачет
Всего по дисциплине	4	-	-	12	-	-	-	-	-	0,25	-	92	3,75	108

Тематический план изучения дисциплины «Инструментальные методы исследования в товароведении» для студентов очно-заочной формы обучения направления подготовки 38.03.07 Товароведение, направленность (профиль) «Товарная экспертиза и оценочная деятельность» представляет содержание учебной дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием часов и видов занятий, самостоятельной работы, формы контроля, таблица 5.3

Таблица 5.3

Наименование разделов и тем	Контактная работа /контактные часы									Контактная работа по промежуточной аттестации и в период экз. сессии, Каттэкз	Самостоятельная работа*			Формы текущего контроля (КСР)
	Аудиторные часы						Индивидуальная консультация ИК	Контактная работа по промежуточной аттестации, Катт	Консультация перед экзаменом, КЭ		формы	в семестре, час	контроль /СР в сессию	
	лекции	практические занятия	лабораторные работы	всего	в т.ч.интерактивные формы /часы									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. Предмет, методы, цели, задачи дисциплины	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Лит.	10		-
2. Реологические методы исследования. Вязкость. Вискозиметры	1	-	2	3	-	-	-	-	-	-	Лит, П.з.	10		Собеседование,
3. Оптические методы	2	-	4	6	ИЛ/2	Д/2	-	-	-	-	Лит, П.з.	10		Собеседование Тест Дискуссия Контрольная работа №1
4. Электрохимические методы исследования	2	2	2	5	ИЛ/2	Д/2	-	-	-	-	Лит, П.з.	10		Дискуссия, тест, решение задач
5. Масс-спектрометрический метод анализа	-	2	-	3	-	Д/2	-	-	-	-	Лит, П.з.	10		Собеседование, Дискуссия, тест
6. Термический метод	1	2	-	3	-	Д/2				-	Лит, П.з.	10		Собеседование, Дискуссия Контрольная - работа №2
7. Экстракция	1	-	2	3	-	-				-	Лит, П.з.	10		Собеседование тест,

8. Хроматография	1	-	4	5	-	-	-	-	-	-	Лит, П.з	9,,75		<i>Тест, Собеседовани е</i>
Итого:	8	6	14	28	4	8	-	-	-	-		79,75	-	
								0,25				-	-	зачет
Всего по дисциплине:		-		28	-	-	-	0,25	-	-		79,75	-	108

*Формы самостоятельной работы и затраты времени студентов на самостоятельное выполнение конкретного содержания учебного задания (контрольной, курсовой, расчетной работы и др.) по дисциплине «Инструментальные методы исследования в товароведении» определены в «Методическом пособии по проведению практических занятий с использованием интерактивных методов обучения и организации самостоятельной работы» для студентов направления подготовки программы бакалавриата 38.03.07 Товароведение, направленность (профиль) «Товарная экспертиза и оценочная деятельность».

Затраты времени на самостоятельное выполнение конкретного содержания учебного задания (контрольной, курсовой, расчетной работы и др.) определяются преподавателем, ведущим занятия по дисциплине, эмпирически.

Сокращение	Вид работы
ИЛ	Интерактивная лекция
Д	Подготовка к дискуссии
Лит	Работа с литературой
П.з.	Письменное или устное домашнее задание

VI. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства по дисциплине «Инструментальные методы исследования в товароведении» разработаны в соответствии с требованиями Положения «О фонде оценочных средств в ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова». Оценочные и методические материалы хранятся на кафедре, обеспечивающей преподавание данной дисциплины.

Планируемые результаты обучения студентов по дисциплине «Инструментальные методы исследования в товароведении» представлены в разделе II «Содержание дисциплины».

Типовые контрольные задания по дисциплине «Инструментальные методы исследования в товароведении», необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы включают в себя:

1 Диагностическое тестирование входного контроля уровня подготовки обучающихся или уровня профессиональной подготовки обучающихся в процессе изучения смежных дисциплин

1. Классические химические методы анализа непригодны при содержании определяемого компонента:

- порядка $10^{-3}\%$ и менее;
- порядка $10^{-2}\%$;
- порядка $10^2\%$.

2. Минимальная вязкость коллоидных растворов белка наблюдается при pH:

- ниже НЭТ;
- выше НЭТ;
- вблизи НЭТ.

3. Растворы высокомолекулярных соединений не подчиняются закону Эйнштейна т.к.:

- их молекулы образуют структурную сетку;
- образуют ровные, параллельные структуры;
- их молекулы не взаимодействуют между собой.

4. Вискозиметры с падающим шариком используются для определения:

- очень вязких жидкостей;
- жидкостей со средней вязкостью;
- легких жидкостей.

5. При переходе света из среды, более преломляющей, в среду, менее преломляющую, угол преломления α_2 оказывается:

- меньше угла падения α_1 ;
- больше угла падения α_1 ;
- равно углу падения α_1 .

6. Предельным, или критическим углом называют угол падения, при котором:
- не происходит преломления;
 - наблюдается очень маленькое преломление;
 - происходит поглощение.
7. Показатель преломления вещества и его плотность изменяются:
- симбатно;
 - обратно-пропорционально;
 - независимо.
8. Молярные рефракции зависят от:
- внутренних свойств;
 - температуры;
 - давления.
9. Полярографические исследования основаны на определении:
- угла вращения;
 - момента вращения;
 - угла преломления.
10. Вещества, способные изменять плоскость поляризации, называют:
- оптически активными веществами;
 - оптически неактивными веществами;
 - реакционно-способными веществами.
11. При прохождении поляризованного света через оптически активное вещество происходит:
- поворот плоскости поляризации на угол вращения;
 - отсутствие поворота плоскости поляризации;
 - переход поляризованного луча в неполяризованный.
12. В сахариметре используют:
- монохроматический свет;
 - немонохроматический свет;
 - натриевую лампу.

2. Тематика курсовых работ

Согласно учебному плану, по дисциплине «Инструментальные методы исследования в товароведении» не предусмотрена курсовая работа.

3. Вопросы к зачету

Номер вопроса	Перечень вопросов к зачету
1.	Цели и задачи курса «Инструментальные методы исследования в товароведении»
2.	Группы физико-химических методов
3.	Обработка результатов анализа
4.	Вязкость. Абсолютная и относительная
5.	Вискозиметры. Устройство. Применение в товароведении продовольственных и непродовольственных товаров
6.	Применение в товароведении продовольственных и непродовольственных товаров
7.	Оптические (спектральные) методы анализа

8.	Рефрактометрия.
9.	Рефракция света. Преломление света. Влияние температуры
10.	Влияние температуры на преломление света.
11.	Поляриметрия. Поляриметры.
12.	Явление поляризации света
13.	Поляризационные кривые.
14.	Количественный полярографический анализ.
15.	Метод стандартов. Применение в органической химии и экспертизе пищевых продуктов
16.	Методики определения концентрации сахаров при помощи поляриметров. Сахариметры
17.	Фотометрический анализ. Методы. Ошибки
18.	Качественный анализ. Ультрафиолетовая спектроскопия.
19.	Закон Бугера-Ламберта-Бера
20.	Закон аддитивности
21.	Количественный анализ в спектроскопии.
22.	Приборы, их классификация.
23.	Основные узлы приборов.
24.	Метод стандартных серий
25.	Требования к растворителям.
26.	Фотоэлектрокалориметрия
27.	Спектрофотометрия
28.	Применение фотометрического метода в практике химических и биохимических исследований пищевых продуктов.
29.	Основные приемы фотометрических определений.
30.	Электрогравиметрический метод анализа.
31.	Методы нефелометрии и турбидиметрии.
32.	Фотометрическое титрование
33.	Электрохимические методы анализа
34.	Классификация электрохимических методов.
35.	Электроды. Классификация.
36.	Гальванические элементы. ЭДС.
37.	Прямая потенциометрия
38.	Потенциометрическое титрование
39.	Теория потенциометрического метода
40.	Кондуктометрическое титрование.
41.	Прямая кондуктометрия.
42.	Основные приемы фотометрических определений.
43.	Термический метод. Тепловой эффект реакций фазовых превращений в исследуемом объекте
44.	Преимущества и недостатки потенциометрического метода анализа
45.	Требования к растворителям.
46.	Фотоэлектрокалориметрия
47.	Масс-спектрометрический метод. Влияние магнитного поля на поток ионов в газообразном состоянии
48.	Информационность масс-спектропии в изучении строения органических соединений
49.	Экстракция. Выделение и разделение веществ методом экстракции
50.	Константы экстракции. Зависимость фактора разделения от температуры, рН водной фазы и природы растворения
51.	Хроматография. Общая характеристика.
52.	Методы. Классификация.

53.	Сорбционные процессы. Уравнение Ленгмюра.
54.	Изотерма адсорбции. Зависимость адсорбции от температуры.
55.	Адсорбционная хроматография разделения.
56.	Выбор сорбентов и растворителей.
57.	Газожидкостная хроматография
58.	Ионообменная хроматография
59.	Параметры хроматограммы.
60.	Применение методов хроматографии для качественного и количественного анализа

4 Типовые задания к практическим занятиям

Номер задачи	Перечень задач к зачету
1.	Вычислите потенциал медного электрода, помещённого в раствор нитрата меди, относительно насыщенного хлорсеребряного электрода, если в 150 см ³ раствора содержится 24,2 г Cu(NO ₃) ₂ ·H ₂ O. Ответ: 0,139 В.
2.	Потенциал хингидронного электрода по отношению к насыщенному каломельному электроду равен 0,215 В при 20 °С. Вычислите рН раствора (E _{нас.кэ.} = 0,244 В). Ответ: 4,26.
3.	Вычислите потенциал водородного электрода, опущенного в раствор 0,05 М раствора НСООН, если добавлено 50% 0,05 М раствора КОН. Ответ: -0,217 В.
4.	Вычислите потенциал платинового электрода, помещённого в раствор FeSO ₄ , если добавлено 90% раствора KMnO ₄ . Ответ: 0,830 В.
5.	Вычислите потенциал медного электрода, помещённого в раствор, содержащий 16 г CuSO ₄ в 1000 см ³ , относительно СВЭ. Ответ: 0,316 В.
6.	Вычислите потенциал серебряного электрода, помещённого в раствор, содержащий 0,2 моль AgNO ₃ в 500 см ³ раствора, относительно 0,1 н. хлорсеребряного электрода (E _{00,1.х.э.} = 0,290 В). Ответ: 0,486 В.
7.	Чему равен потенциал никелевого электрода, помещённого в насыщенный раствор гидроксида никеля, относительно насыщенного каломельного электрода ? $\text{IPNi(OH)} = 2,0 \cdot 10^{-15}$. Ответ: 0,665 В.
8.	Железный электрод помещён в раствор, содержащий 20,5 г FeSO ₄ ·7H ₂ O в 100 см ³ раствора. Вычислите его потенциал по отношению к 1 н.к.э. (E _{0н.к.э.} = 0,282 В). 396. Платиновый электрод помещён в раствор, содержащий 15,8 г KMnO ₄ и 2,23 MnSO ₄ ·4H ₂ O в 0,5 дм ³ раствора; рН = 1. Вычислите его потенциал относительно СВЭ. Ответ: 0,726 В. Ответ: 1,401 В.
9.	Рассчитайте потенциал серебряного электрода по отношению к нормальному хлорсеребряному в 0,01 М растворе KI, оттитрованном 73 0,01 М раствором AgNO ₃ на: а) 50%; б) 90%; в) 99,9%; г) 100%; д) 100,1%. (E _{0н.с.э.} = 0,237 В). Ответ: а) -0,237 В; б) -0,139 В; в) 0,081 В; г) 0,096 В; д) 0,272 В.
10.	Вычислите потенциал серебряного электрода по отношению к нормальному хлорсеребряному в 0,01 М растворе KCL, оттитрованном 0,01 М раствором AgNO ₃ на: а) 50%; б) 90%; в) 99,9%; г) 100%. Ответ: а) 0,130 В; б) 0,2229 В; в) 0,257 В; г) 0,279 В; д) 0,272 В.

11.	11. Вычислите потенциал водородного электрода в 20 см ³ 0,1 М раствора H ₃ PO ₄ при титровании её 0,1 М раствором NaOH. Добавлено титранта: а) 10 см ³ ; б) 15 см ³ ; в) 20 см ³ . Ответ: а) -0,105 В; б) -0,116 В; в) -271 В.																						
12.	Вычислите потенциал алюминиевого электрода, помещённого в раствор, содержащий 27 г AlCl ₃ в 200 см ³ раствора, относительно СВЭ. Ответ: -1,660 В.																						
13.	Вычислите потенциал хингидронного электрода (E ₀ = 0,699 В), находящегося в растворе с рН = 2, по отношению к СВЭ. Ответ: 0,583 В.																						
14.	Чему равен потенциал водородного электрода в 0,1 М растворе HCl? Ответ: 0,059 В																						
15.	Чему равен потенциал водородного электрода в 0,1 М растворе HCl? Ответ: 0,059 В.																						
16.	Чему равен потенциал водородного электрода в 0,02 М растворе уксусной кислоты. Ответ: -0,187 В.																						
17.	Рассчитайте потенциал хингидронного электрода (E ₀ = 0,699 В), находящегося в 0,1 М растворе HCl, оттитрованном 0,1 М раствором KOH на : а) 50%; б) 99%; в) 100%. Ответ: а) 0,614 В; б) 0,508 В; в) 0,293 В.																						
18.	Рассчитайте потенциал платинового электрода в растворе FeSO ₄ оттитрованном K ₂ Cr ₂ O ₇ на: а) 50%; б) 99%. Концентрация ионов водорода в растворе равна 1 моль/дм ³ . Ответ: а) 0,770 В; б) 0,886 В.																						
19.	Рассчитайте потенциал водородного электрода в 0,05 М растворе NH ₄ OH, оттитрованном 0,05 М раствором HCl на: а) 10%; б) 50%; в) 100%; г) 100,1% Ответ: а) -0,591 В; б) -0,536 В; в) -0,306 В; г) -0,266 В.																						
20.	Определите концентрацию NaCl в растворе (г/дм ³), если при потенциометрическом титровании 20,0 см ³ этого раствора 0,2 н. раствором AgNO ₃ получили следующие результаты: <table style="display: inline-table; border: none;"> <tr> <td>V(AgNO₃), см³</td> <td>15,0</td> </tr> <tr> <td>20,0</td> <td>22,0</td> </tr> <tr> <td>24,0</td> <td>24,5</td> </tr> <tr> <td>24,9</td> <td>25,0</td> </tr> <tr> <td>25,0</td> <td>25,1</td> </tr> <tr> <td>25,5</td> <td>25,5</td> </tr> <tr> <td>307</td> <td>328</td> </tr> <tr> <td>342</td> <td>370</td> </tr> <tr> <td>388</td> <td>428</td> </tr> <tr> <td>517</td> <td>606</td> </tr> <tr> <td>646</td> <td></td> </tr> </table> E, мВ 307 328 342 370 388 428 517 606 646 Ответ: 14,61 г/дм ³ .	V(AgNO ₃), см ³	15,0	20,0	22,0	24,0	24,5	24,9	25,0	25,0	25,1	25,5	25,5	307	328	342	370	388	428	517	606	646	
V(AgNO ₃), см ³	15,0																						
20,0	22,0																						
24,0	24,5																						
24,9	25,0																						
25,0	25,1																						
25,5	25,5																						
307	328																						
342	370																						
388	428																						
517	606																						
646																							
21.	Определите концентрацию NaCl в растворе (г/дм ³), если при потенциометрическом титровании 20,0 см ³ этого раствора 0,1 н. раствором Hg(NO ₃) ₂ получили следующие результаты: <table style="display: inline-table; border: none;"> <tr> <td>V(Hg(NO₃)₂), см³</td> <td>10,0</td> </tr> <tr> <td>18,0</td> <td>19,0</td> </tr> <tr> <td>19,5</td> <td>19,9</td> </tr> <tr> <td>20,0</td> <td>20,1</td> </tr> <tr> <td>20,1</td> <td>20,5</td> </tr> <tr> <td>501</td> <td>552</td> </tr> <tr> <td>570</td> <td>589</td> </tr> <tr> <td>629</td> <td>704</td> </tr> <tr> <td>737</td> <td>757</td> </tr> </table> E, мВ 501 552 570 589 629 704 737 757 Ответ: 5,84 г/дм ³ . 75	V(Hg(NO ₃) ₂), см ³	10,0	18,0	19,0	19,5	19,9	20,0	20,1	20,1	20,5	501	552	570	589	629	704	737	757				
V(Hg(NO ₃) ₂), см ³	10,0																						
18,0	19,0																						
19,5	19,9																						
20,0	20,1																						
20,1	20,5																						
501	552																						
570	589																						
629	704																						
737	757																						
22.	Из анализируемого раствора, содержащего ионы Me(III), в результате электролиза при силе тока 1 А за время t, было выделено на катодe а металла и получены следующие данные: <table style="display: inline-table; border: none;"> <tr> <td>Варианты</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>а, г</td> <td>0,2800</td> </tr> <tr> <td>0,3744</td> <td>0,6510</td> <td>t, мин</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>35</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Какой был металл?</td> <td>82</td> <td>8.</td> </tr> </table> Ответ: 1) Al; 2) Cr; 3) Bi.	Варианты	1	2	3	а, г	0,2800	0,3744	0,6510	t, мин	50	35	15	Какой был металл?	82	8.							
Варианты	1	2																					
3	а, г	0,2800																					
0,3744	0,6510	t, мин																					
50	35	15																					
Какой был металл?	82	8.																					
23.	Определите концентрацию NH ₄ Cl в растворе (г/дм ³), если при потенциометрическом титровании 20,0 см ³ этого раствора 0,05 н. раствором Hg ₂ (NO ₃) ₂ получили следующие результаты: <table style="display: inline-table; border: none;"> <tr> <td>V(Hg₂(NO₃)₂), см³</td> <td>10,0</td> </tr> <tr> <td>15,0</td> <td>17,0</td> </tr> <tr> <td>17,5</td> <td>17,9</td> </tr> <tr> <td>18,0</td> <td>18,1</td> </tr> <tr> <td>18,1</td> <td>18,5</td> </tr> <tr> <td>18,5</td> <td>19,0</td> </tr> <tr> <td>382</td> <td>411</td> </tr> <tr> <td>442</td> <td>457</td> </tr> <tr> <td>498</td> <td>613</td> </tr> <tr> <td>679</td> <td>700</td> </tr> <tr> <td>709</td> <td></td> </tr> </table> E, мВ 382 411 442 457 498 613 679 700 709 Ответ: 2,41 г/дм ³ .	V(Hg ₂ (NO ₃) ₂), см ³	10,0	15,0	17,0	17,5	17,9	18,0	18,1	18,1	18,5	18,5	19,0	382	411	442	457	498	613	679	700	709	
V(Hg ₂ (NO ₃) ₂), см ³	10,0																						
15,0	17,0																						
17,5	17,9																						
18,0	18,1																						
18,1	18,5																						
18,5	19,0																						
382	411																						
442	457																						
498	613																						
679	700																						
709																							
24.	Определите концентрацию KCN в растворе (г/дм ³), если при по-																						

	<p>тенииометрическом титровании 20,0 см³ этого раствора 0,1 н. раствором AgNO₃ получили следующие результаты: V(AgNO₃), см³ 5,0 7,0 9,0 9,5 9,9 10,0 10,1 10,5 11,0 E, мВ -252 -216 -152 -116 24 376 340 340 340</p> <p>Ответ: 6,51 г/дм³.</p>																		
25.	<p>Из навески сплава массой 0,6000 г титан перевели в TiO₂+ и от-титровали 0,1 н. раствором CrCl₂: $TiO_{2++} + Cr_{2++} + 2H^{+} \leftrightarrow Ti_{3++} + Cr_{3++} + H_2O$. Вычислите содержание титана (ω, %) в сплаве по следующим результатам потенциометрического титрования: V(CrCl₂), см³ 2,0 10,0 18,0 19,8 20,0 20,2 22,0 E, мВ 159 100 41 -18 -155 -292 -351</p> <p>Ответ: 15,97%.</p>																		
26.	<p>При прохождении тока последовательно через электролизёры, содержащие цианиды серебра и золота, в первом электролизёре на катоде выделилось 0,1079 г Ag, во втором – 0,0657 г Au. Вычислите: а) молярную массу эквивалента золота; б) его валентность в соединении, подвергнутом электролизу.</p> <p>Ответ: 65,7 г/моль; III.</p>																		
27.	<p>При постоянном токе 0,19 А для выделения меди на катоде и свинца в виде PbO₂ на аноде из навески сплава массой 1,8350 г потребовалось 50 мин. Определите содержание свинца и меди в сплаве (ω, %).</p> <p>Ответ: Cu – 10,30%; Pb – 33,34%.</p>																		
28.	<p>Для полного выделения цинка из 2,2500 г цинковой руды после соответствующей обработки потребовалось 18,5 мин при I = 1,15 А. Определите содержание оксида цинка в руде (ω, %).</p> <p>Ответ: 23,53%.</p>																		
29.	<p>При электролизе 30 см³ раствора Pb(NO₃)₂ на аноде выделился PbO₂ массой 0,2345 г. Определите нормальность раствора Pb(NO₃)₂.</p> <p>Ответ: 6,54 · 10⁻² моль/дм³.</p>																		
30.	<p>Рассчитайте, какая масса Me(III) с электрохимическим эквивалентом 0,5430 г/моль выделится при электролизе в течение 1 мин 25 с, если сила тока равна 1,8 А.</p> <p>Ответ: 83,07 г.</p>																		
31.	<p>Навеску сплава массой 0,6578 г растворили в HNO₃ и через полученный раствор в течение 20 мин пропускали ток силой 0,20 А, в результате чего на катоде полностью выделилась медь, Определите содержание меди (ω, %) в сплаве, если выход по току составил 80%.</p> <p>Ответ: 9,67%.</p>																		
32.	<p>Определите содержание индифферентных примесей в образце медного купороса CuSO₄·5H₂O (ω, %), если после растворения его навески массой m г и электролиза полученного раствора на катоде выделилось x г меди:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Варианты</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>m, г</th> <th>0,4556</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>0,5237</td> <td>0,6274</td> <td>x, г</td> <td>0,1145</td> <td>0,1322</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,1586</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ответ: 1) 1,83%; 2) 1,40%; 3) 1,26%.</p>	Варианты	1	2	3	m, г	0,4556		0,5237	0,6274	x, г	0,1145	0,1322						0,1586
Варианты	1	2	3	m, г	0,4556														
	0,5237	0,6274	x, г	0,1145	0,1322														
					0,1586														
33.	<p>При электролизе раствора Pb(NO₃)₂ на аноде выделилось x г PbO₂. Определите нормальность исходного раствора, если для анализа взяли V см³ раствора:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Варианты</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>V, см</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>20,0</td> <td>30,0</td> <td>40,0</td> <td>x, г</td> <td>0,2500</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,2345</td> </tr> </tbody> </table> <p>0,2136</p> <p>Ответ: 1) 0,1045; 2) 0,0653; 3) 0,0445.</p>	Варианты	1	2	3	V, см	3		20,0	30,0	40,0	x, г	0,2500						0,2345
Варианты	1	2	3	V, см	3														
	20,0	30,0	40,0	x, г	0,2500														
					0,2345														
34.	<p>Навеску никелевого сплава t г обработали соответствующим образом и перевели в раствор, при электролизе этого раствора при силе тока 0,5 А на катоде полностью выделили никель за время t. Определите содержание</p>																		

	<p>никеля в сплаве в массовых долях, % по данным: Варианты 1 2 3 т, г 1,0000 1,1000 1,2000 т, мин 12 10 8 Ответ: 1) 10,94%; 2) 8,30%; 3) 6,08%. 4</p>
35.	<p>При электролизе раствора $ZnSO_4$ на катоде за время t выделился цинк массой 0,1200 г. Какова сила тока при электролизе, если выход по току составил 90%: Варианты 1 2 3 т, с 786 1310 1965 Ответ: 1) 0,5 А; 2) 0,3 А; 3) 0,2 А. 80</p>
36.	<p>Сколько кислорода и водорода выделится при электролизе серной кислоты в течение 15 мин, если сила тока равна 2,5 А. Ответ: 0,13 дм³; 0,26 дм³.</p>
37.	<p>Какая масса меди выделится на катоде при электролизе раствора медного купороса $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, если пропускать ток силой 0,2 А в течение 1 ч 15 мин? Выход по току составляет 90%? Ответ: 0,2666 г.</p>
38.	<p>Сколько времени потребуется для полного выделения никеля из 50 см³ ($\omega = 20\%$, $\rho = 1,01$ г/см³) раствора $NiSO_4 \cdot 7H_2O$ при силе тока 0,3 А, если выход по току 90%? Ответ: 7,14 ч.</p>
39.	<p>Сколько времени потребуется для электролиза 20 см³ 0,2 М раствора $CdSO_4$ при силе тока 0,1 А для полного выделения кадмия, если выход по току составляет 93%? Ответ: 1,15 ч. 433. Какой силы ток надо пропустить через 0,1 М раствор $Bi(NO_3)_3$, чтобы в течение 30 мин полностью выделить металл из 30 см³ раствора, если выход по току равен 100%? Ответ: 0,48 А.</p>
40.	<p>При электролизе раствора $NiSO_4$ в течение 1 ч током в 268 мА одновременно с никелем выделился водород объёмом 11,2 см³ (н.у.). Вычислите выход по току для никеля. Ответ: 100%.</p>
41.	<p>Из анализируемого раствора, содержащего ионы $Me(III)$, в результате электролиза при силе тока 1 А за 35 мин выделилось на катоде 0,3774 г металла. Что это за металл? Ответ: Хром.</p>
42.	<p>Вычислите электродный потенциал медного электрода, опущенного в раствор с концентрацией Cu^{2+} 0,1 моль/дм³. Ответ: 0,308 В.</p>
43.	<p>При какой концентрации Cu^{2+} в растворе $CuSO_4$ электродный потенциал меди будет равен нулю? Ответ: $2,95 \cdot 10^{-12}$ моль/дм³.</p>
44.	<p>Определите время теоретически необходимое для полного выделения на катоде кадмия из V см³ раствора $CdSO_4$ указанной нормальности, если электролиз проводился при силе тока 0,1 А и выход по току составил 100%: 81 Варианты 1 2 3 V, см³ 20,0 40,0 50,0 н($CdSO_4$) 0,0622 0,0466 0,0435 Ответ: 1) 20 мин; 2) 30 мин; 3) 35 мин.</p>
45.	<p>Выразите оптическую плотность в процентах светопропускания: а) 0,054; б) 0,801; в) 0,521; г) 0,205. Ответ: а) 88,3%; б) 15,8%; в) 30,1%; г) 62,3%. 441. Переведите данные измерения светопропускания в оптические плотности : а) 22,2%; б) 52,5%; в) 79,8%; г) 62,3%. Ответ: а) 0,654; б) 0,280; в) 0,098; г) 0,205. • В задачах 442 – 454 рассчитайте молярный коэффициент поглощения.</p>
46.	<p>Светопоглощение раствора $KMnO_4$ с концентрацией 5 мкг/см³, измеренное в кювете с $l = 2$ см при $\lambda = 520$ нм, равно 0,400.</p>

	Ответ: $0,6 \cdot 10^4$.
47.	Оптическая плотность аммиачного комплекса меди, содержащего $0,40$ мг Cu^{2+} -ионов в 250 см ³ при $l = 1$ см, равна $0,150$. Ответ: $6,0 \cdot 10^3$.
48.	Светопоглощение окрашенного раствора соли алюминия, содержащего $3,20$ мг Al^{3+} -ионов в 100 см ³ при 480 нм в кювете с $l = 2$ см, равно $34,6\%$. Ответ: $1,96 \cdot 10^2$.
49.	Оптическая плотность раствора KMnO_4 , содержащего $0,12$ мг Mn^{2+} -ионов в 100 см ³ раствора, измеренная в кювете с $l = 3$ см при $\lambda = 525$ нм, равна $0,152$. Ответ: $2,33 \cdot 10^3$.
50.	Оптическая плотность раствора трисульфосалицилата железа(III), измеренная при $\lambda = 433$ нм в кювете с $l = 2$ см, равна $0,149$. Для анализа было взято $4,00$ см ³ $0,0005820$ М раствора соли железа и разбавлено до 50 см ³ . Ответ: $1,56 \cdot 10^3$.
51.	Оптическая плотность раствора диметилглиоксимата никеля(II), содержащего $0,025$ мг никеля в 50 см ³ , измеренная при $\lambda = 470$ нм в кювете с $l = 2$ см, равна $0,324$. Ответ: $1,90 \cdot 10^4$.
52.	Оптическая плотность раствора моносльфосалицилата железа, содержащего $0,23$ мг железа в 50 см ³ , оказалась равной $0,264$ при толщине слоя 2 см. Ответ: $1,7 \cdot 10^3$.
53.	Оптическая плотность окрашенного раствора, содержащего $0,07$ мг Mn в 50 см ³ , изменённая при $\lambda = 455$ нм в кювете с $l = 1$ см, равна $0,280$. Ответ: $1,1 \cdot 10^4$.
54.	Оптическая плотность $2 \cdot 10^{-5}$ М раствора окрашенного соединения меди с 2,2-дихинолином при $\lambda = 546$ нм в кювете с $l = 5$ см равна $0,252$. Ответ: $2,5 \cdot 10^3$.
55.	Титан (IV) образует с пероксидом водорода в кислой среде комплексный ион $[\text{TiO}(\text{H}_2\text{O}_2)]^{2+}$ жёлтого цвета ($\lambda = 410$ нм). Оптическая плотность раствора, содержащего $1,00$ мг Ti(IV) в 50 см ³ , оказалась равной $0,270$ при $l = 2$ см. Ответ: $3,2 \cdot 10^2$.
56.	После трёх последовательных разведений получен раствор, содержащий $3,06 \cdot 10^{-4}$ г циклопентадиена в $9,3721$ г гексана ($\rho = 0,6603$ г/см ³); оптическая плотность раствора в кювете с толщиной поглощающего слоя 1 см при $\lambda = 240$ нм составляет $1,100$. Ответ: $3,4 \cdot 10^3$.
57.	Оптическая плотность раствора, содержащего $0,24$ мг меди в 250 см ³ , при $l = 2$ см равна $0,140$. Ответ: $4,65 \cdot 10^3$.
58.	Оптическая плотность окрашенного раствора соли железа в кювете с толщиной слоя 5 см равна $0,750$. Концентрация железа составляет $0,05$ мг в 50 см ³ . Ответ: $8,38 \cdot 10^3$.
59.	Определите молярный коэффициент поглощения K_2CrO_4 , если относительная оптическая плотность $2,65 \cdot 10^{-3}$ М раствора, измеренная при $\lambda = 372$ нм в кювете с $l = 2,3$ мм, по отношению к раствору сравнения, содержащему 10^{-3} моль/дм ³ K_2CrO_4 , оказалась равной $1,380$. Ответ: 3637 .
60.	Какую кювету следует взять для ослабления падающего потока света в 10 раз? Коэффициент поглощения раствора равен $0,0457$. Ответ: $21,9$ см.

4. Перечень лабораторных работ

Тема 2. Реологические методы исследования. Вязкость. Вискозиметр

Лабораторная работа №1 Определение вязкости (вискозиметрия)

Тема 3. Оптические методы

Лабораторная работа №2 Определение показателя преломления жидкости рефрактометром.

Лабораторная работа №3. Концентрационная колориметрия

Лабораторная работа №4. Определение концентрации сахара в растворе методом концентрационной поляриметрии

Тема 4. Электрохимические методы исследования

Лабораторная работа №5 Определение нитратов в овощах потенциометрическим методом

Тема 7. Экстракция

Лабораторная работа №6 Экстракция. Определение коэффициента распределения вещества между двумя жидкостями

Тема 8 Хроматография

Лабораторная работа №7. Хроматография

Примеры вопросов к лабораторным работам

1. Что такое вязкость и как ее измеряют?
2. Разберите уравнение Пуазейля и укажите условия его применимости.
3. Применима ли к растворам ВМС формула Эйнштейна?
4. Как зависит вязкость от концентрации раствора?
5. В чем заключается аномалия вязкости растворов ВМС?

Примеры тестов для контроля знаний

1.1. К методам прямого количественного определения с помощью физико-химических измерений не относится:

- а) метод молярного свойства;
- б) метод добавок;
- в) метод титрования.

1.2. Локальный анализ выполняется:

- а) рентгеноспектральный методом;
- б) масс-спектрографическим;
- в) оптическим методом.

1.3. Классические химические методы анализа непригодны при содержании определяемого компонента:

- а) порядка $10^{-3}\%$ и менее;
- б) порядка $10^{-2}\%$;
- в) порядка $10^{-1}\%$.

1.4. Минимальная вязкость коллоидных растворов белка наблюдается при рН:

- а) ниже НЭТ;
- б) выше НЭТ;
- в) вблизи НЭТ.

1.5. Растворы высокомолекулярных соединений не подчиняются закону Эйнштейна т.к.:

- а) их молекулы образуют структурную сетку;
- б) образуют ровные, параллельные структуры;
- в) их молекулы не взаимодействуют между собой.

1.6. Вискозиметры с падающим шариком используются для определения:

- а) очень вязких жидкостей;
- б) жидкостей со средней вязкостью;
- в) легких жидкостей.

1.7. При переходе света из среды, более преломляющей, в среду, менее преломляющую, угол преломления α_2 оказывается:

- а) меньше угла падения α_1 ;
- б) больше угла падения α_1 ;
- в) равно углу падения α_1 .

1.8. Предельным, или критическим углом называют угол падения, при котором:

- а) не происходит преломления;
- б) наблюдается очень маленькое преломление;
- в) происходит поглощение.

1.9. Показатель преломления вещества и его плотность изменяются:

- а) симбатно;
- б) обратно-пропорционально;
- в) независимо.

1.10. Молярные рефракции зависят от:

- а) внутренних свойств;
- б) температуры;
- в) давления.

1.11. Полярографические исследования основаны на определении:

- а) угла вращения;
- б) момента вращения;
- в) угла преломления.

1.12. Вещества, способные изменять плоскость поляризации, называют:

- а) оптически активными веществами;
- б) оптически неактивными веществами;
- в) реакционно-способными веществами.

1.13. При прохождении поляризованного света через оптически активное вещество происходит:

- а) поворот плоскости поляризации на угол вращения;
- б) отсутствие поворота плоскости поляризации;
- в) переход поляризованного луча в неполяризованный.

1.14. В сахариметре используют:

- а) монохроматический свет;
- б) немонахроматический свет;
- в) натриевую лампу.

1.15. Атом, молекула, ион переходят из возбужденного состояния в более низкое энергетическое состояние:

- а) испуская квант света;

- б) поглощая квант свет;
- в) спонтанно.

1.16. Уменьшение интенсивности света при прохождении его через раствор подчиняется закону:

- а) Бугера-Ламберт-Бера;
- б) Ле-Шателье;
- в) Франка-Кондона.

1.17. Способность воспринимать излучение различной длины волны называется:

- а) спектральной чувствительностью;
- б) интегральной чувствительностью;
- в) абсолютной чувствительностью.

1.18. Потенциометрические методы основаны на измерении:

- а) величины тока;
- б) напряжения тока;
- в) ЭДС.

1.19. Потенциал отдельного электрода экспериментальным путем определить:

- а) возможно;
- б) невозможно;
- в) возможно при особых условиях.

Задания для контрольной работы

Вариант 1

1. Спектроскопия. Масс - спектрометрия
2. Группы физико-химических методов.
3. Атом, молекула, ион переходят в более высокое энергетическое состояние:
 - а) поглощая квант света;
 - б) испуская квант света;
 - в) спонтанно.

Титульный лист (Приложение А)

Вариант 2

1. Титрометрический способ определения рН.
2. Определение цветности.
3. Для выполнения закона Бугера-Ламберта-Бера свет должен быть:
 - а) монохроматическим;
 - б) непараллельным;
 - в) полихроматическим.

Вариант 3

1. Определение консистенции (консистометрия).
2. Индикаторные электроды.
3. Молярные дисперсии веществ зависят от:
 - а) внутренних свойств веществ;
 - б) температуры;
 - в) давления.

Вариант 4

1. Осадочная хроматография.

2. Определение удельного веса жидкостей при помощи пикнометра.
3. ЭДС определяется по формуле:
 - а) $E=E_1+E_2$;
 - б) $E=E_1 \cdot E_2$;
 - в) $E=E_1-E_2$.

Вариант 5

1. Определение удельного веса жидкостей при помощи пикнометров.
2. Распределительная хроматография.
3. При переходе света из воздуха в конденсированную, более преломляющую среду, угол падения:
 - а) больше угла преломления;
 - б) меньше угла преломления;
 - в) равно углу преломления.

Вариант 6

1. Определение удельного веса твердых жиров.
2. Ионообменная хроматография.
3. Показателем преломления n называют относительный показатель преломления по отношению:
 - а) в воде;
 - б) в воздухе;
 - в) в вакууме.

5. Типовые задания к интерактивным занятиям

1. Тематика дискуссий

1. «Физико-химические методы исследования»
2. «Оптические методы»
3. «Электрохимические методы»
4. «Масс-спектрометрический метод анализа»
5. «Термический метод анализа»
6. «Хроматографический метод анализа»

Дискуссия

Обсуждаемая тема: «Термометрические методы анализа»

Основные разделы темы.

1. Тепловой эффект реакции как аналитический сигнал.
2. Кривые термометрического титрования.
3. Практическое применение.
4. Общая характеристика метода.

Дискуссионные вопросы.

1. На чем основаны методы термометрического титрования?
2. Как связано количество вещества, вступившего в реакцию, с изменением температуры раствора?
3. На чем основан анализ смеси Са и Mg в растворе без предварительного химического разделения?
4. Каковы достоинства и недостатки метода термометрического титрования?

Выводы:

1. Энтальпийное или термометрическое титрование основано на измерении теплового эффекта реакции титрования или величин, пропорциональных этому тепловому эффекту.

$$\Delta H_{\text{титр.}} = n \cdot \Delta H, \text{ где}$$

n – количество титруемого вещества

ΔH – изменение энтальпии в расчете на 1 моль

$\Delta H_{\text{титр.}}$ – изменение энтальпии при титровании

n – моль вещества.

2. Изменение температуры при титровании прямо пропорционально количеству вещества A , вступившего в реакцию титрования.

$$T = \frac{\Delta H}{C_p} \cdot n_A, \text{ где}$$

ΔH – энтальпия

C_p – теплоемкость системы

n_A – количество вещества, моль

В ходе титрования $\Delta H/C_p \approx \text{const}$.

3. Анализ смеси Ca и Mg без их предварительного разделения основан на термометрическом титровании с помощью ЭДТА. Реакция образования комплекса кальция CaY^{2-} экзотермична, а комплекса MgY^{2-} эндотермична. Кривая титрования этой смеси дает две точки эквивалентности. Погрешность определения кальция составляет 0,5%, а магния 2%.

4. К достоинствам термометрического титрования можно отнести то, что могут быть использованы реакции кислотно-основного взаимодействия, окислительно-восстановительного и любые другие реакции, имеющие тепловые эффекты достаточные для измерения. К достоинствам можно отнести возможности провести прямое титрование слабых кислот с высокой точностью, можно проводить анализ путем последовательного титрования смеси без разделения. К недостаткам можно отнести то, что метод неприменим к реакциям с низкой ΔH .

VII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Инструментальные методы исследования в товароведении» представлены в нормативно-методических документах:

Положение об интерактивных формах обучения (<http://www.rea.ru>)

Положение об организации самостоятельной работы студентов (<http://www.rea.ru>)

Положение о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний студентов (<http://www.rea.ru>)

Положение об учебно-исследовательской работе студентов (<http://www.rea.ru>)

Организация деятельности студента по видам учебных занятий, работам по дисциплине «Инструментальные методы исследования в товароведении» представлена в таблице 6:

Таблица 6

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо

	сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.
Интерактивная лекция	Обучающимся предлагается, а иногда даже требуется разговаривать друг с другом и с лектором. Предполагает презентацию. Лекция-игра предполагает частую обратную связь как от лектора, так и от аудитории. Преподаватель полностью контролирует уровень взаимодействия между обучающимися. Применяются следующие активные формы обучения: ведомая (управляемая) дискуссия или беседа, демонстрация слайдов или учебных фильмов, мозговой штурм, мотивационная речь. Правильно организованная лекция позволяет преподавателю понять, насколько хорошо и быстро студенты усваивают предлагаемый им учебный материал.
Практические (лабораторные, семинарские занятия)	Проработка рабочей программ, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Проведение лабораторных работ согласно КТП. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.) Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Контрольная работа (индивидуальные задания)	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Реферат	Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомление со структурой и оформлением реферата
Устные ответы	Ответы на устные вопросы при текущем контроле. Выступление студента при ответе на поставленный вопрос является основной формой контроля и оценки его успеваемости. Когда контроль проводится в форме устного выступления, от студента требуется умение в сжатые сроки подготовить свой ответ, убедительно выступить и правильно ответить на дополнительные вопросы.
Дискуссия	Форма учебной работы, в рамках которой студенты высказывают свое мнение о проблеме, заданной преподавателем. Проведение дискуссий по проблемным вопросам подразумевает написание студентами эссе, тезисов или реферата по предложенной тематике
Тестовое задание	Минимальная составляющая единица теста, которая состоит из условия (вопроса) и, в зависимости от типа задания, может содержать или не содержать набор ответов для выбора (может использоваться как промежуточный контроль по любой теме).

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

В соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний студентов в ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова» распределение баллов, формирующих рейтинговую оценку работы студента, осуществляется

следующим образом, таблица 8.1.

Таблица 8.2

Для студентов очной формы обучения	
Виды работ	Максимальное количество баллов
Выполнение учебных заданий на аудиторных занятиях	20
Текущий и рубежный контроль	20
Творческий рейтинг	20
Промежуточная аттестация (экзамен)	40
Итого	100

Критерии оценки заданий текущего контроля успеваемости обучающегося в семестре

Расчет баллов по результатам текущего контроля в 3 семестре для очного и очно-заочного отделения представлен в таблице 8.3:

Таблица 8.3

Форма контроля	Наименование раздела (темы), выносимых на контроль	Форма проведения контроля	Количество баллов, максимально
Текущий контроль	1 семестр		
	Тема 1. Предмет и задачи дисциплины	<i>итого</i>	0
	Тема 2. . Реологические методы исследования. Вязкость. Вискозиметры	<i>собеседование</i>	1
		<i>итого</i>	1
	Тема 3. Оптические методы	<i>Собеседование</i>	1
		<i>Тест</i>	1
		<i>Дискуссия</i>	1
		<i>Контрольная работа №1</i>	2
		<i>итого</i>	5
	Тема 4. Электрохимические методы исследования	<i>дискуссия</i>	1
		<i>тест</i>	1
		<i>решение задач</i>	1
		<i>итого</i>	3
	Тема 5. Масс-спектрометрический метод анализа	<i>собеседование</i>	1
		<i>дискуссия</i>	1
		<i>тест</i>	1
		<i>итого</i>	3
	Тема 6. Термический метод	<i>собеседование</i>	1
		<i>дискуссия</i>	1
		<i>контрольная работа №2</i>	2
		<i>итого</i>	4,0
	Тема 7. Экстракция	<i>собеседование</i>	1
		<i>тест</i>	1
<i>итого</i>		2	
Тема 8. Хроматография	<i>тест</i>	1	
	<i>собеседование</i>	1	
	<i>итого</i>	2	
			20

2) Критерии оценки курсовой работы

Согласно учебному плану, по дисциплине «Инструментальные методы исследования в товароведении» не предусмотрена курсовая работа.

3) Критерии оценки заданий к практическим занятиям

Результатов устного опроса (Собеседование):

1,0 балла - выставляется за полный ответ на поставленный вопрос с включением в содержание ответа лекции, материалов учебников, дополнительной литературы без наводящих вопросов.

0,8 балла - выставляется за полный ответ на поставленный вопрос в объеме лекции с включением в содержание ответа материалов учебников с четкими положительными ответами на наводящие вопросы преподавателя.

0,6 балла - выставляется за ответ, в котором озвучено более половины требуемого материала, с положительным ответом на большую часть наводящих вопросов.

Выполнения рефератов:

1,0 балл – выставляется студенту, если выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

0,8 балла – выставляется студенту, если основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

0,6 балла – выставляется студенту, если имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Выполнения презентации

5,0 баллов – заслуживает работа, в которой студент составил слайды (не менее 10 и не более 20), текст презентации оформлен в виде схем, таблиц и рисунков, имеют место модели практических ситуаций, информация не загромождена теоретическими понятиями, содержит практические примеры, выводы и предложения

4,0 баллов заслуживает работа, в которой студент составил слайды (не менее 10 и не более 20), текст презентации оформлен в виде схем, таблиц и рисунков, имеют место модели практических ситуаций, информация не загромождена теоретическими понятиями, содержит практические примеры, но выводы и предложения не согласуются между собой

3,0 баллов заслуживает работа, в которой студент составил слайды (не менее 10), текст презентации оформлен в виде схем, таблиц и рисунков, имеют место модели практических ситуаций, информация загромождена теоретическими понятиями, не содержит практические примеры, выводы и предложения не согласуются между собой

2,0 баллов заслуживает работа, в которой имеют место серьезные упущения в процессе изложения материала, неудовлетворительном знании базовых терминов и понятий курса, отсутствии логики и последовательности в изложении слайдов, элементы презентации не структурированы

Результатов тестирования:

1,0 балла - выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий.

0,8 балла - выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий.

0,6 балла - выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 %.

Выполнения контрольной работы:

2,0 баллов выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умения

уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений,

1,5 баллов выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу его излагает, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе на теоретические вопросы или в решении задачи некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя,

1,0 баллов выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями, выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения, и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации,

0,5 баллов выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания, выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Решение задач:

1,0 баллов – выставляется студенту, если он свободно, с глубоким знанием материала правильно и полно решил задачу (выполнил все задания, правильно ответил на все поставленные вопросы);

0,8 баллов – выставляется студенту, если он достаточно убедительно, с незначительными ошибками в теоретической подготовке и достаточно освоенными умениями по существу правильно ответил на вопросы или допустил небольшие погрешности в ответе;

0,6 баллов – выставляется студенту, если он недостаточно уверенно, с существенными ошибками в теоретической подготовке и плохо освоенными умениями ответил на вопросы задачи; с затруднениями, но все же сможет при необходимости решить подобную задачу на практике.

Критерии оценки творческого рейтинга

Распределение баллов осуществляется по решению кафедры и результат распределения баллов за соответствующие виды работ представляется в виде.

Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид работы	Количество баллов, максимально
3. Оптические методы	Презентация	5
5. Масс-спектрометрический метод анализа	Презентация	5
7. Экстракция	Презентация	5
8. Хроматография	Презентация	5
Итого		20

Критерии оценки промежуточной аттестации

Зачет по результатам изучения дисциплины «Инструментальные методы исследования в товароведении» в 3 семестре проводится по вопросам к зачету, включающим *два теоретических вопроса и 1 задачу*, и соответствует **40 баллам**. Оценка по результатам зачета выставляется по следующим критериям:

- правильный ответ на **первый вопрос** – **12 баллов**;
- правильный ответ на **второй вопрос** – **13 баллов**;
- правильное решение задачи – **15 баллов**.

Итоговый балл формируется суммированием баллов за промежуточную аттестацию и баллов, набранных перед аттестацией в течение семестра. Для обучающихся очной формы применяется 100-балльная оценка знаний, для обучающихся заочной формы обучения – традиционная четырехбалльная система оценки знаний.

Показатели и критерии оценивания планируемых результатов освоения компетенций и результатов обучения, шкала оценивания

100-балльная система оценки	Традиционная четырехбалльная система оценки	Формируемые компетенции (индикаторы компетенций)	Критерии оценивания
85 – 100 баллов	«отлично» «зачтено»	ПК-9	<p>Знает верно и в полном объеме: основные физические и физико-химические методы оценки качества, безопасности и идентификации товаров, методы инструментальной диагностики дефектов.</p> <p>Умеет верно и в полном объеме: проводить оценку качества и безопасности товаров по физическим и физико-химическим показателям на основании действующих нормативных документов, выявлять опасную, некачественную, фальсифицированную и контрафактную продукцию, диагностировать дефекты.</p> <p>Владет навыками верно и в полном объеме: методологией оценки качества и безопасности потребительских товаров инструментальными методами анализа; методами идентификации и выявления фальсификации товаров, способами обнаружения контрафактной продукции, методологией контроля качества по физическим и физико-химическим показателям.</p>
70 – 84 баллов	«хорошо» «зачтено»	ПК-9	<p>Знает с незначительными замечаниями: основные физические и физико-химические методы оценки качества, безопасности и идентификации товаров, методы инструментальной диагностики дефектов.</p> <p>Умеет с незначительными замечаниями: проводить оценку качества и безопасности товаров по физическим и физико-химическим показателям на основании действующих нормативных документов, выявлять опасную, некачественную, фальсифицированную и контрафактную продукцию, диагностировать дефекты.</p> <p>Владет навыками с незначительными замечаниями: методологией оценки качества и безопасности потребительских товаров инструментальными методами анализа; методами идентификации и выявления фальсификации товаров, способами обнаружения контрафактной продукции, методологией контроля качества по физическим и физико-химическим показателям.</p>

50 – 69 баллов	«удовлетвори- тельно» «зачтено»	ПК-9	<p>Знает на базовом уровне, с ошибками: основные физические и физико-химические методы оценки качества, безопасности и идентификации товаров, методы инструментальной диагностики дефектов.</p> <p>Умеет на базовом уровне, с ошибками: проводить оценку качества и безопасности товаров по физическим и физико-химическим показателям на основании действующих нормативных документов, выявлять опасную, некачественную, фальсифицированную и контрафактную продукцию, диагностировать дефекты.</p> <p>Владет на базовом уровне, с ошибками: методологией оценки качества и безопасности потребительских товаров инструментальными методами анализа; методами идентификации и выявления фальсификации товаров, способами обнаружения контрафактной продукции, методологией контроля качества по физическим и физико-химическим показателям.</p>
менее 50 баллов	«неудовлетвори- тельно» «не зачтено»	ПК-9	<p>Не знает на базовом уровне: основные физические и физико-химические методы оценки качества, безопасности и идентификации товаров, методы инструментальной диагностики дефектов.</p> <p>Не умеет на базовом уровне: проводить оценку качества и безопасности товаров по физическим и физико-химическим показателям на основании действующих нормативных документов, выявлять опасную, некачественную, фальсифицированную и контрафактную продукцию, диагностировать дефекты.</p> <p>Не владеет на базовом уровне: методологией оценки качества и безопасности потребительских товаров инструментальными методами анализа; методами идентификации и выявления фальсификации товаров, способами обнаружения контрафактной продукции, методологией контроля качества по физическим и физико-химическим показателям.</p>

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ (АКТУАЛИЗАЦИИ)

1. Рабочая программа по учебной дисциплине с внесенными дополнениями и изменениями рекомендована к утверждению на заседании кафедры торговли и общественного питания, протокол от 17.03.2020 № 8

И.о. зав. кафедрой

 Е.Н. Губа

Согласовано на заседании УМС Краснодарского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова, протокол от 19.03.2020 № 7

Председатель

 Г.Л. Авагян

Утверждено советом Краснодарского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова, протокол 26.03.2020 № 11

Председатель

 А.В. Петровская

Краснодарский филиал РЭУ им. Г. В. Плеханова
Карта обеспеченности дисциплины «Инструментальные методы исследования в товароведении»
учебными изданиями и иными информационно-библиотечными ресурсами
 Кафедра торговли и общественного питания ОПОП ВО

По направлению подготовки 38.03.07 Товароведение,
 Направленность (профиль) «Товарная экспертиза и оценочная деятельность»
 Уровень подготовки бакалавриат

№ п/п	Наименование, автор	Выходные данные	Количество печатных экземпляров (шт.)	Наличие в ЭБС (да/нет), название ЭБС	Количество экземпляров на кафедре (в лаборатории) (шт.)	Численность студентов (чел)	Показатель обеспеченности студентов литературой: = 1 (при наличии в ЭБС); или =(столбец4/столбец7) (при отсутствии в ЭБС)
1	2	3	4	5	6	7	8
Основная литература							
1	Физико-химические методы исследования: Учебник для бакалавров / Криштафович В.И., Криштафович Д.В., Еремеева Н.В.-2 –е изд.	М.:Дашков и К, 2018. - 208 с.: ISBN 978-5-394-02842-7 – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=513811	x	да, ЭБС «Znani um»	x	x	1
2	Физико-химические методы анализа : практикум / В. Д. Валова (Копылова), Л. Т. Абесадзе. — 2-е изд., стер.	Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. - 220 с. - ISBN 978-5-394-03534-0.– Режим доступа: https://znanium.com/read?id=358363	x	да, ЭБС «Znani um»	x	x	1
3	Физическая химия :учебник. В 2 т. Т. 1 :Общая и химическая термодинамика / А. Я. Борщевский.	Москва : ИНФРА-М, 2020. — 606 с. + Доп. материалы [Электронныйресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-16-011785-0.- Текст :электронный. - URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=1062085	x	да, ЭБС «Znani um»	x	x	1

1	2	3	4	5	6	7	8
Всего				3			1,0
Дополнительная литература							
1	Контроль качества продукции и услуг в общественном питании: учеб. пособие / Цопкало Л.А., Рождественская Л.Н.	Новосибирск: НГТУ, 2013. - 230 с.: ISBN 978-5-7782-2325-7 –Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=548142	x	да, ЭБС «Znani um»	x	x	1
2	Физико-химические основы технологии строительных материалов :учеб.-мет. пособие / Я.Н. Ковалёв.	Минск :Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2017. — 285 с. :ил. — (Высшее образование). ISBN 978-985-475-493-2;- Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=923695	x	да, ЭБС «Znani um»	x	x	1
3	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: шпаргалка	М. : РИОР. — 176 с. ISBN 978-5-369-00192-9; - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=614848	x	да, ЭБС «Znani um»	x	x	1
4	Химия и контроль качества эксплуатационных продуктов: Учебник / Э.А. Иртуганова, С.Ю. Гармонов, В.Ф. Сопин.	М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 528 с.: 60x90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-005591-6 – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=346181	x	да, ЭБС «Znani um»	x	x	1
Всего				4			1,0

Преподаватель  _____ Л.И. Амбарцумян

И.о. зав. кафедрой  _____ Е.Н. Губа

СОГЛАСОВАНО

Библиотекарь



Н.И. Криво