

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Петровская Анна Викторовна
Должность: Директор
Дата подписания: 08.11.2024 14:47:08
Уникальный программный ключ:
798bda6555fbdebe827768f6f1710bd17a9070c31fdc1b6a6ac541f10e8c299

*Приложение 3
к основной профессиональной образовательной про-
грамме
по направлению подготовки 19.03.04 Технология про-
дукции и организация общественного питания
направленность (профиль) программы Технология и
организация ресторанного бизнеса*

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»
Краснодарский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова
Факультет экономики, менеджмента и торговли
Кафедра торговли и общественного питания

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.14 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ
МЕТОДЫ АНАЛИЗА

Направление подготовки
19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

Направленность (профиль) программы
«Технология и организация ресторанного бизнеса»

Уровень высшего образования Бакалавриат

Год начала подготовки 2021

Краснодар – 2021 г.

Составитель(и):
к.т.н, старший преподаватель

Д.Р. Шпербер

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры торговли и общественного питания.

Протокол № 6 от 21.01.2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

I. ОРГАНИЗАЦИОННО – МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.	4
<i>Цель и задачи освоения дисциплины</i>	4
<i>Место дисциплины в структуре образовательной программы</i>	4
<i>Объем дисциплины и виды учебной работы</i>	4
<i>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</i>	5
II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
<i>Рекомендуемая литература</i>	14
<i>Нормативные правовые документы</i>	14
<i>Перечень информационно-справочных систем</i>	14
<i>Перечень электронно-образовательных ресурсов</i>	14
<i>Перечень профессиональных баз данных</i>	
<i>Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Необходимых для освоения дисциплины (модуля)</i>	14
<i>Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения</i>	14
<i>Материально-техническое обеспечение дисциплины</i>	15
IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	15
V. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ	15
VI. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	16
АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ	22

I. ОРГАНИЗАЦИОННО – МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.

Цель и задачи освоения дисциплины

Целью учебной дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» является:

- дать понимание основ химических и физико-химических методов анализа.
- научить обучающихся владению данными методами, используемыми при оценке показателей качества продукции.

Задачами дисциплины являются:

Изучение основных разделов современной химии, а именно:

- ознакомление с основными принципами аналитического определения, методами химического анализа, метрологическими основами.
- рассмотрение на примере титриметрического анализа основные понятия и определения, схемы расчета.
- ознакомление с инструментальными методами анализа, работой аналитических приборов.
- овладение рядом современных физико-химических методов исследования, среди которых рефрактометрия, поляриметрия, колориметрия, спектрофотометрия, нефелометрия, турбидиметрия, хроматография.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» относится к *обязательной* части учебного плана.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Показатели объема дисциплины	Всего часов по формам обучения	
	<i>очная</i>	<i>заочная</i>
Объем дисциплины в зачетных единицах	2 ЗЕТ	
Объем дисциплины в акад. часах	72	
Промежуточная аттестация: форма	зачет	зачет
Контактная работа обучающихся с преподавателем (Контакт. часы), всего:	30	8
1. Контактная работа на проведение занятий лекционного и семинарского типов, всего часов, в том числе:	28	6
• лекции	12	2
• практические занятия	-	-
• лабораторные занятия	16	4
в том числе практическая подготовка		
2. Индивидуальные консультации (ИК)	-	-
3. Контактная работа по промежуточной аттестации (Катт)	2	2
4. Консультация перед экзаменом (КЭ)	-	-
5. Контактная работа по промежуточной аттестации в период экз. сессии / сессии заочников (Каттэк)	-	-
Самостоятельная работа (СР), всего:	42	64

в том числе:		
• самостоятельная работа в период экз. сессии (СРэк)	-	2
• самостоятельная работа в семестре (СРС)	42	62
в том числе, самостоятельная работа на курсовую работу / курсовой проект	-	-
• изучение ЭОР	-	-
• изучение онлайн-курса или его части	-	-
• выполнение индивидуального или группового проекта	-	-
• и другие виды	42	62

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Таблица 2

Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (<i>знания, умения</i>)
ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2. Использует основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы продукции общественного питания и используемого сырья	ОПК-2.2.3-1 Знает основы физических, химических, физико-химических и биологических методов для инструментальной оценки показателей качества и безопасности продукции
		ОПК-2.2.У-1 Умеет проводить стандартные испытания по определению показателей физико-механических и физико-химических свойств используемого сырья, полуфабрикатов и готовой продукции питания

II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

этапы формирования и критерии оценивания сформированности компетенций (очная форма обучения)

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Трудоемкость, академические часы						Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения)	Учебные задания для аудиторных занятий	Текущий контроль	Задания для творческого рейтинга (по теме(-ам)/разделу или по всему курсу в целом)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	Самостоятельная работа/КЭ, КаггЭК, КатГ	Всего					
Семестр 1												
1.	<p>Тема 1. Химический анализ.</p> <p>Аналитическая химия, как наука о методах химического анализа, определения состава и структуры химических систем. Качественный, количественный, структурный, системный анализы. Химическая идентификация.</p> <p>Прикладные виды химического анализа (технический, пищевой, санитарно-химический, токсикологический и др.).</p> <p>Основные принципы аналитического определения. Требования к аналитическому свойству, аналитические параметры (рН, электродный потенциал, наличие полос поглощения и др.).</p> <p>Аналитические химические реакции. Аналитический сигнал. Требования к аналитическим реакциям.</p> <p>Классификация химических реактивов по химической чистоте (химически чистые, чистые для анализа, особо чистые и др.).</p> <p>Методы химического анализа: химические, физические, физико-химические, биологические.</p> <p>Определение веществ по физическим свойствам (электропроводность, плотность, вязкость, показатель преломления и др.). Интенсивность физических свойств.</p> <p>Классификация инструментальных методов, их использование в прикладных видах химического анализа. Инструментальное титрование.</p>	2	-	3	-	7/-	12	ОПК-2.2	З-1 У-1	О.	К/р	-

	Методы разделения смесей веществ (газов, жидкостей, твердых веществ, ионов) путем фракционного охижения, испарения, вымораживания, плавления, избирательной абсорбции и адсорбции, и электролиза расплавов и растворов электролитов.											
2.	<p>Тема 2. Титриметрический анализ.</p> <p>Титриметрический анализ, основные понятия и определения. Стандартный раствор (титрант), первичный и вторичный стандартные растворы, стандартизация, титрование, точка эквивалентности.</p> <p>Методы титриметрического анализа: кислотно-основной, осаждения, окисления-восстановления, комплексо-образования.</p> <p>Требования к реакциям титриметрического определения. Ограничения по скорости, константам равновесия.</p> <p>Титрование, его виды: прямое-реверсивное, обратное, заместительное. Особенности применения.</p> <p>Кислотно-основное титрование. Ацидиметрическое, алкаиметрическое титрование. Способы выражения концентрации титранта: титр, титр титранта по анализируемому веществу. Схемы расчета в титриметрическом анализе. Объем и масса титруемой пробы и всей пробы.</p> <p>Ошибки кислотно-основного титрования. Погрешность калибровки измерителей (бюретки, пипетки, мерные колбы). Перетитрование раствора анализируемого вещества.</p> <p>Приготовление стандартных растворов. Химические методы анализа. Их характеристика, определение вещества по продукту реакции или реагенту. Эквивалент, молярная масса эквивалента, молярная концентрация эквивалента, закон эквивалентов.</p>	2	-	3	-	7/-	12	ОПК-2.2	3-1 У-1	О.	Р.а.з	-
3	<p>Тема 3. Физико-химические методы анализа</p> <p>Основные понятия и определения в области инструментальных методов исследования: химическая идентификация, аналитический сигнал, физико-химический анализ.</p> <p>Основные принципы аналитического определения. Требования к аналитическому свойству, аналитические параметры (рН, электродный потенциал, наличие полос поглощения в УФ- и ИК-спектрах и др.).</p> <p>Определение веществ по физическим свойствам (электропроводность, плотность, вязкость, показатель преломления и др.). Интенсивность физических свойств.</p> <p>Аналитические химические реакции. Аналитический эффект. Требования к аналитическим реакциям. Физико-химические методы исследования.</p> <p>Классификация инструментальных методов, их использование в прикладных видах химического анализа. Инструментальное титрование.</p> <p>Аналитические приборы. Чувствительность, точность, разрешающая способность, возможность автоматизации.</p>	2		4		7/-	13	ОПК-2.2	3-1 У-1	О.	К/р	Гр/п

	<p>Метрологические аспекты физико-химического анализа. Анализ как основное средство определения соответствия веществ и материалов потребительским требованиям. Нормирование характеристик веществ и система стандартизации (ГОСТ, СТП, ТУ).</p> <p>Математическая обработка результатов эксперимента. Воспроизводимость, правильность, ошибки (случайные, систематические, грубые промахи). Результат анализа, уровень вероятности (надежность), доверительный интервал. Проба, отбор пробы, представительность. Компьютерное обеспечение: применение ПЭВМ для обработки результатов измерений, расчет параметров, характеризующих их достоверность.</p>											
4	<p>Тема 4. Рефрактометрия</p> <p>Характеристика метода. Показатель преломления. Характеристика линий спектра и обозначения показателей преломления. Формулы расчета влияния температуры на показатель преломления. Преломляющие свойства вещества, молярная рефракция, уравнение Лорентца-Лоренца. Расчеты молярной рефракции с использованием атомных рефракций элементов и инкрементов кратных связей. Возможность определения молярной рефракции с использованием показателя преломления и плотности идентифицируемого вещества.</p> <p>Рефрактометры. Принцип действия. Поверка прибора. Рефрактометрическое измерение. Термостатирование анализируемых сред, Измерения в монохроматическом свете.</p> <p>Определение концентрации веществ в растворе методом калибровочного графика, по таблицам показателей преломления, рефрактометрического фактора и нахождения уравнения регрессии.</p> <p>Рефрактометрический метод, чувствительность, точность, область применения, достоинства и недостатки.</p>	2	-	2	-	7/-	11	ОПК-2.2	З-1 У-1	О.	Р.а.з	-
5	<p>Тема 5. Поляриметрия</p> <p>Характеристика метода. Оптически активные вещества. Угол вращения плоскости поляризации, его зависимость от природы вещества, растворителя, температуры, длины волны светового потока, толщины слоя раствора и его концентрации. Лево- и правовращающие оптически активные вещества.</p> <p>Удельное вращение, ее изменение от времени при переходе одной оптической формы в другую (мутаротация).</p> <p>Поляриметры, принцип действия. Калибровка прибора. Поляриметрическое измерение.</p> <p>Определение концентрации веществ графически- методом калибровочного графика и аналитически- нахождения уравнения регрессии путем установления зависимости показаний прибора от массовой доли анализируемого вещества.</p>	2	-	2	-	7/-	11	ОПК-2.2	З-1 У-1	О.	Р.а.з	-

	Поляриметрический метод, чувствительность, точность, достоинства и недостатки метода, область применения.											
6	<p>Тема 6. Фотометрия</p> <p>Характеристика метода. Методы, основанные на использовании ультрафиолетовой (10-400 нм), видимой (400-800 нм) и инфракрасной (800 нм-1000мкм) областей спектра.</p> <p>Связь состава веществ со способностью поглощать свет в определенной части спектра.</p> <p>Поглощение света в растворах. Оптическая плотность. Ее зависимость от природы анализируемого вещества, концентрации, длины волны поглощенного света. Закон Бугера- Ламберта-Бера.</p> <p>Спектр поглощения. Кривые поглощения света раствором вещества. Электронные спектры в УФ-и видимой областях. Молекулярные спектры в ИК-области. Максимум поглощения, его связь с чувствительностью, точностью и избирательностью фотометрических определений.</p> <p>Классификация фотометрических методов. Фотоколориметрия. Фотонейфелометрия. Фототурбидиметрия. Спектрофотометрия.</p> <p>Аналитические приборы. Фотоколориметры, фотонейфелометры, УФ-спектрофотометры, ИК-спектрофотометры.</p> <p>Фотометрические методы, их чувствительность, точность, область применения, достоинства и недостатки</p>	2	-	2	-	7/-	11	ОПК-2.2	З-1 У-1	О.	Р.а.з	-
	<i>Контактная работа по промежуточной аттестации (Катт)</i>	-	-	-	-	-/2	2	-	-	-	-	-
	<i>Итого</i>	12	-	16	-	42/2	72	x	x	x	x	x

Формы учебных заданий на аудиторных занятиях:

Опрос (О.)

Формы текущего контроля:

Контрольные работы (К/р)

Расчетно-аналитические задания (р.а.з.)

Формы заданий для творческого рейтинга:

Групповой проект (Гр.п.)

этапы формирования и критерии оценивания сформированности компетенций (заочная форма обучения)

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Трудоемкость, академические часы						Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения)	Учебные задания для аудиторных занятий	Текущий контроль	Задания для творческого рейтинга (по теме(-ам)/ разделу или по всему курсу в целом)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	Самостоятельная работа/ КЭ, КатЭК, КатГ	Всего					
Семестр 1												
1.	<p>Тема 1. Химический анализ.</p> <p>Аналитическая химия, как наука о методах химического анализа, определения состава и структуры химических систем. Качественный, количественный, структурный, системный анализы. Химическая идентификация.</p> <p>Прикладные виды химического анализа (технический, пищевой, санитарно-химический, токсикологический и др.).</p> <p>Основные принципы аналитического определения. Требования к аналитическому свойству, аналитические параметры (рН, электродный потенциал, наличие полос поглощения и др.).</p> <p>Аналитические химические реакции. Аналитический сигнал. Требования к аналитическим реакциям.</p> <p>Классификация химических реактивов по химической чистоте (химически чистые, чистые для анализа, особо чистые и др.).</p> <p>Методы химического анализа: химические, физические, физико-химические, биологические.</p> <p>Определение веществ по физическим свойствам (электропроводность, плотность, вязкость, показатель преломления и др.). Интенсивность физических свойств.</p> <p>Классификация инструментальных методов, их использование в прикладных видах химического анализа. Инструментальное титрование. Методы разделения смесей веществ (газов, жидкостей, твердых веществ,</p>		-		-	12 /-	12	ОПК-2.2	З-1 У-1	О.	К/р	-

	ионов) путем фракционного охижения, испарения, вымораживания, плавления, избирательной абсорбции и адсорбции, и электролиза расплавов и растворов электролитов.											
2.	<p>Тема 2. Титриметрический анализ.</p> <p>Титриметрический анализ, основные понятия и определения. Стандартный раствор (титрант), первичный и вторичный стандартные растворы, стандартизация, титрование, точка эквивалентности.</p> <p>Методы титриметрического анализа: кислотно-основной, осаждения, окисления-восстановления, комплексо-образования.</p> <p>Требования к реакциям титриметрического определения. Ограничения по скорости, константам равновесия.</p> <p>Титрование, его виды: прямое-реверсивное, обратное, заместительное. Особенности применения.</p> <p>Кислотно-основное титрование. Ацидиметрическое, алкаиметрическое титрование. Способы выражения концентрации титранта: титр, титр титранта по анализируемому веществу. Схемы расчета в титриметрическом анализе. Объем и масса титруемой пробы и всей пробы.</p> <p>Ошибки кислотно-основного титрования. Погрешность калибровки измерителей (бюретки, пипетки, мерные колбы). Перетитрование раствора анализируемого вещества.</p> <p>Приготовление стандартных растворов. Химические методы анализа. Их характеристика, определение вещества по продукту реакции или реагенту. Эквивалент, молярная масса эквивалента, молярная концентрация эквивалента, закон эквивалентов.</p>	2	-	-	8 /-	6	ОПК-2.2	3-1 У-1	О.	Р.а.з	-	
3	<p>Тема 3. Физико-химические методы анализа</p> <p>Основные понятия и определения в области инструментальных методов исследования: химическая идентификация, аналитический сигнал, физико-химический анализ.</p> <p>Основные принципы аналитического определения. Требования к аналитическому свойству, аналитические параметры (рН, электродный потенциал, наличие полос поглощения в УФ- и ИК-спектрах и др.).</p> <p>Определение веществ по физическим свойствам (электропроводность, плотность, вязкость, показатель преломления и др.). Интенсивность физических свойств.</p> <p>Аналитические химические реакции. Аналитический эффект. Требования к аналитическим реакциям. Физико-химические методы исследования.</p> <p>Классификация инструментальных методов, их использование в прикладных видах химического анализа. Инструментальное титрование.</p> <p>Аналитические приборы. Чувствительность, точность, разрешающая способность, возможность автоматизации.</p> <p>Метрологические аспекты физико-химического анализа. Анализ как ос-</p>			4	8 /-	12	ОПК-2.2	3-1 У-1	О.	К/р		

	<p>новное средство определения соответствия веществ и материалов потребительским требованиям. Нормирование характеристик веществ и система стандартизации (ГОСТ, СТП, ТУ).</p> <p>Математическая обработка результатов эксперимента. Воспроизводимость, правильность, ошибки (случайные, систематические, грубые промахи). Результат анализа, уровень вероятности (надежность), доверительный интервал. Проба, отбор пробы, представительность. Компьютерное обеспечение: применение ПЭВМ для обработки результатов измерений, расчет параметров, характеризующих их достоверность.</p>											
4	<p>Тема 4. Рефрактометрия</p> <p>Характеристика метода. Показатель преломления. Характеристика линий спектра и обозначения показателей преломления. Формулы расчета влияния температуры на показатель преломления. Преломляющие свойства вещества, молярная рефракция, уравнение Лорентца-Лоренца. Расчеты молярной рефракции с использованием атомных рефракций элементов и инкрементов кратных связей. Возможность определения молярной рефракции с использованием показателя преломления и плотности идентифицируемого вещества.</p> <p>Рефрактометры. Принцип действия. Поверка прибора. Рефрактометрическое измерение. Термостатирование анализируемых сред, Измерения в монохроматическом свете.</p> <p>Определение концентрации веществ в растворе методом калибровочного графика, по таблицам показателей преломления, рефрактометрического фактора и нахождения уравнения регрессии.</p> <p>Рефрактометрический метод, чувствительность, точность, область применения, достоинства и недостатки.</p>				-	12 /-	12	ОПК-2.2	З-1 У-1	О.	Р.а.з	-
5	<p>Тема 5. Поляриметрия</p> <p>Характеристика метода. Оптически активные вещества. Угол вращения плоскости поляризации, его зависимость от природы вещества, растворителя, температуры, длины волны светового потока, толщины слоя раствора и его концентрации. Лево- и правовращающие оптически активные вещества.</p> <p>Удельное вращение, ее изменение от времени при переходе одной оптической формы в другую (мутаротация).</p> <p>Поляриметры, принцип действия. Калибровка прибора. Поляриметрическое измерение.</p> <p>Определение концентрации веществ графически- методом калибровочного графика и аналитически- нахождения уравнения регрессии путем установления зависимости показаний прибора от массовой доли анализируемого вещества.</p> <p>Поляриметрический метод, чувствительность, точность, достоинства и</p>				-	12 /-	12	ОПК-2.2	З-1 У-1	О.	Р.а.з	-

	недостатки метода, область применения.											
6	<p>Тема 6. Фотометрия</p> <p>Характеристика метода. Методы, основанные на использовании ультрафиолетовой (10-400 нм), видимой (400-800 нм) и инфракрасной (800 нм-1000мкм) областей спектра.</p> <p>Связь состава веществ со способностью поглощать свет в определенной части спектра.</p> <p>Поглощение света в растворах. Оптическая плотность. Ее зависимость от природы анализируемого вещества, концентрации, длины волны поглощенного света. Закон Бугера- Ламберта-Бера.</p> <p>Спектр поглощения. Кривые поглощения света раствором вещества. Электронные спектры в УФ-и видимой областях. Молекулярные спектры в ИК-области. Максимум поглощения, его связь с чувствительностью, точностью и избирательностью фотометрических определений.</p> <p>Классификация фотометрических методов. Фотоколориметрия. Фотонифелометрия. Фототурбидиметрия. Спектрофотометрия.</p> <p>Аналитические приборы. Фотоко-лориметры, фотонифелометры, УФ-спектрофотометры, ИК-спектрофо-тометры.</p> <p>Фотометрические методы, их чувствительность, точность, область применения, достоинства и недостатки</p>		-		-	10 /-	11	ОПК-2.2	З-1 У-1	О.	Р.а.з	-
	Контактная работа по промежуточной аттестации (Катт)	-	-	-	-	-/2	2					
	Самостоятельная работа в период экз. сессии (СРэк)	-	-	-	-	-/2	2					
	Итого	2	-	4	-	62/4	72					

Формы учебных заданий на аудиторных занятиях:

Опрос (О.)

Формы текущего контроля:

Контрольные работы (К/р)

Расчетно-аналитические задания (р.а.з.)

Формы заданий для творческого рейтинга:

Групповой проект (Гр.п.)

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Аналитическая химия : учебник / Н.И. Мовчан, Р.Г. Романова, Т.С. Горбунова [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 394 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/12562. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/read?id=437096>
2. Жебентяев А.К. Аналитическая химия. Химические методы анализа: Учеб. пос. / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек и др. - 2-е изд., стер. М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2023. - 542 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высш. обр.: Бакалавр.). - <https://znanium.ru/read?id=422800>

Дополнительная литература:

1. Валова (Копылова), В. Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : практикум / В. Д. Валова (Копылова), Е. И. Паршина. - 5-е изд., стер. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2023. - 198 с. - ISBN 978-5-394-05402-0. - Текст : электронный. - <https://znanium.com/read?id=431548>
2. Физическая химия : учебник. В 2 т. Т. 1 : Общая и химическая термодинамика / А. Я. Борщевский. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 606 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/19870. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/read?id=348716>

Перечень электронно-образовательных ресурсов

1. Литвишко В.С. «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» (электронный образовательный ресурс, размещённый в ЭОС РЭУ им. Г.В. Плеханова) <http://lms.rea.ru>
2. ЭБС «ИНФРА-М» <http://znanium.com>
3. Научная электронная библиотека elibrary.ru <https://elibrary.ru/>
4. ЭБС BOOK.ru <http://www.book.ru>
5. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>
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>
9. Indigo
10. Moodle

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://www.chemistry.narod.ru/> - Мир химии. Содержит химические справочники, историю создания и развития периодической системы элементов (ссылка "Музей"), описание химических опытов с различными элементами, сведения из основных областей химии (органическая, агрохимия, геохимия, экохимия, аналитическая химия, фотохимия, термохимия, нефтехимия), раздел химических новостей, ссылки на полезные ресурсы Интернета и т.д.
2. <http://www.xumuk.ru/> - здесь можно найти информацию по различным разделам химии. Интерфейс в высшей степени дружелюбный, прямо с главной страницы доступна быстрая навигация по «Химической энциклопедии».

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

1. Операционная система Microsoft Windows 8.1; Microsoft Windows 10
2. Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus 2010 Rus в составе:
 - Microsoft Word

- Microsoft Excel
 - Microsoft Power Point
 - Microsoft Access
3. Антивирусная программа «Kaspersky Endpoint Security» для бизнеса
 4. Симулятор сети передачи данных «Cisco Packet Tracer»
 5. Редактор диаграмм «Ramus Educational»
 6. Среда разработки «Visual Studio community»
 7. Инструмент для визуального проектирования баз данных «MySQL Workbench»
 8. Среда проектирование диаграммы классов «Modelio»
 9. Интерактивная среда разработки «Jupyter Notebook»
 10. Офисный компонент для анализа данных «Power Pivot»
 11. Файловый архиватор «7Zip»
 12. Приложение для просмотра PDF файлов «Acrobat Adobe Reader».

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Дисциплина «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» обеспечена:
для проведения занятий лекционного типа:

- учебной аудиторией, оборудованной учебной мебелью, мультимедийными средствами обучения для демонстрации лекций-презентаций;

для проведения занятий семинарского типа (*лабораторные занятия*):

- учебной аудиторией, оборудованной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации;

лабораторией «Аналитическая химия. Физическая и коллоидная химия», оснащенной лабораторным оборудованием: вытяжной шкаф, мойка, дистиллятор, электрические плитки, водяная баня, колбонагреватели, весы, рН-метр, рефрактометр, фотоколориметр, поляриметр;

для самостоятельной работы, в том числе для курсового проектирования:

- помещением для самостоятельной работы, оснащенным компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

- Методические рекомендации по организации и выполнению внеаудиторной самостоятельной работы
- Методические указания по подготовке и оформлению рефератов
- Положение о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний студентов
- Положение об учебно-исследовательской работе студентов
- Методическое пособие по выполнению контрольной работы.
- Методическое пособие по выполнению практических работ с использованием инновационных технологий обучения и организации самостоятельных работ.

V. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы обучающегося. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы обучающегося осуществляется в соответствии с «Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний студентов в процессе освоения дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» в федеральном государственном бюджет-

ном образовательном учреждении высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова».

Таблица 5

Виды работ	Максимальное количество баллов
Выполнение учебных заданий на аудиторных занятиях	20
Текущий контроль	20
Творческий рейтинг	20
Промежуточная аттестация (<i>зачет</i>)	40
ИТОГО	100

В соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний обучающихся «преподаватель кафедры, непосредственно ведущий занятия со студенческой группой, обязан проинформировать группу о распределении рейтинговых баллов по всем видам работ на первом занятии учебного модуля (семестра), количестве модулей по учебной дисциплине, сроках и формах контроля их освоения, форме промежуточной аттестации, снижении баллов за несвоевременное выполнение выданных заданий. Обучающиеся в течение учебного модуля (семестра) получают информацию о текущем количестве набранных по дисциплине баллов через личный кабинет студента».

VI. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные материалы по дисциплине разработаны в соответствии с Положением о фонде оценочных материалов в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова».

Тематика курсовых работ:

Согласно учебному плану, курсовая работа по дисциплине «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» не предусмотрена.

Перечень вопросов к зачету:

1. Что называется титрантом? Вычислить титр 0,02н раствора уксусной кислоты.
2. Общий принцип и области применения титриметрических методов анализа
3. Относительные и абсолютные ошибки при титровании.
4. Укажите точность отсчета объема титранта по бюретке. Какие весы и посуда используются для приготовления растворов с точной концентрацией?
5. Молярная концентрация эквивалента. Вычислите нормальность раствора, в 100 мл которого содержится 0,49 г серной кислоты.
6. Как правильно приготовить титрованный раствор? Как получить 100 мл 0,1н раствора из 1н раствора?
7. Принципы аналитического определения. Требования к аналитическим химическим реакциям.
8. Кислотно-основное титрование. Укажите систему, для которой точка эквивалентности находится в кислой среде.
9. Какие факторы влияют на величину скачка кривой титрования?

10. Рассчитать рН в точке титрования, если к 100 мл 0,1н HCl добавили 90 мл 0,1н раствора NaOH.
11. Применение титриметрических методов в анализе пищевых продуктов.
12. Прямое, обратное, заместительное титрование, особенности применения.
13. Достоинства и недостатки титриметрических методов анализа.
14. Основной закон светорассеяния.
15. Общий принцип и области применения фотометрических методов анализа.
16. Относительный и абсолютный показатели преломления луча света.
17. Оптически активные вещества.
18. Физический смысл величин, входящих в уравнение Рэлея.
19. Объединенный закон Бугера-Ламберта-Бера.
20. Молярная рефракция, уравнение Лорентца-Лоренца.
21. Принцип поляриметрического метода анализа.
22. Графическая зависимость “оптической плотности” от концентрации суспензии.
23. Спектральные характеристики окрашенных растворов, выбор светофильтра.
24. Оптическая схема рефрактометра, правила работы на приборе.
25. Расчет молярного вращения плоскости поляризации оптически активных веществ.
26. Определение сульфатов и хлоридов методом фотонейтриметрии.
27. Метод калибровочного графика, правила построения.
28. Рефрактометрический способ идентификации органических веществ.
29. Методы эталонной шкалы, добавок, градуировочного графика.
30. Фотометрические реакции, их типы.
31. Устройство поляриметра, назначение анализатора и поляризатора.
32. Кривые фототурбидиметрического титрования.
33. Пределы обнаружения и достоверность фотометрических методов.
34. Достоинства и недостатки рефрактометрического метода анализа.
35. Сущность хроматографического процесса.
36. Природа поглощения в ультрафиолетовом, видимом и инфракрасном участках спектра.
37. Области практического применения физико-химических методов анализа.
38. Классификация хроматографических методов анализа.
39. Методы разделения смесей газов, жидкостей, твердых веществ, ионов.
40. Графическая зависимость “оптической плотности” от концентрации суспензии.
41. Спектральные характеристики окрашенных растворов, выбор светофильтра.
42. Оптическая схема рефрактометра, правила работы на приборе.
43. Расчет молярного вращения плоскости поляризации оптически активных веществ.
44. Определение сульфатов и хлоридов методом фотонейтриметрии.
45. Метод калибровочного графика, правила построения.
46. Рефрактометрический способ идентификации органических веществ.
47. Методы эталонной шкалы, добавок, градуировочного графика.
48. Фотометрические реакции, их типы.
49. Кислотно-основное титрование. Укажите систему, для которой точка эквивалентности находится в кислой среде.
50. Какие факторы влияют на величину скачка кривой титрования?
51. Рассчитать рН в точке титрования, если к 100 мл 0,1н HCl добавили 90 мл 0,1н раствора NaOH.
52. Применение титриметрических методов в анализе пищевых продуктов.
53. Прямое, обратное, заместительное титрование, особенности применения.
54. Достоинства и недостатки титриметрических методов анализа.
55. Основной закон светорассеяния.
56. Общий принцип и области применения фотометрических методов анализа.
57. Относительный и абсолютный показатели преломления луча света.

58. Оптически активные вещества.
59. Физический смысл величин, входящих в уравнение Рэлея.
60. Объединенный закон Бугера-Ламберта-Бера.
61. Молярная рефракция, уравнение Лорентца-Лоренца.
62. Графическая зависимость “оптической плотности” от концентрации суспензии.
63. Спектральные характеристики окрашенных растворов, выбор светофильтра.
64. Оптическая схема рефрактометра, правила работы на приборе.
65. Расчет молярного вращения плоскости поляризации оптически активных веществ.
66. Что называется титрантом? Вычислить титр 0,02н раствора уксусной кислоты.
67. Общий принцип и области применения титриметрических методов анализа
68. Относительные и абсолютные ошибки при титровании.
69. Укажите точность отсчета объема титранта по бюретке. Какие весы и посуда используются для приготовления растворов с точной концентрацией?
70. Молярная концентрация эквивалента. Вычислите нормальность раствора, в 100 мл которого содержится 0,49 г серной кислоты.
71. Как правильно приготовить титрованный раствор? Как получить 100 мл 0,1н раствора из 1н раствора?
72. Физический смысл величин, входящих в уравнение Рэлея.

Типовые расчетно-аналитические задания/задачи:

- 1) Рефрактометрия: Вычислите по уравнению Лорентца молярную рефракцию (R_m) декана, плотность (ρ) которого 0,73 г/мл, n .
- 2) Фотоколориметрия: Рассчитайте толщину поглощающего слоя кюветы (L , см) для измерения оптической плотности (D) раствора сульфата меди, содержащего 0,0005г соли в 50мл раствора, $E\lambda=4\cdot 10^3$; $D=0,43$.
- 3) Поляриметрия: Вычислить угол вращения плоскости поляризации раствора, содержащего 5г фруктозы $C_6H_{12}O_6$ в 200мл; $L=10$ см, удельное вращение равно $-92,0^\circ$.
- 4) Приготовление растворов: Какую массу NaOH следует взять для приготовления 250 мл раствора с титром 0,00485 г/мл. Рассчитать молярную концентрацию эквивалента раствора NaOH, а также титр NaOH по H_2SO_4 .
- 5) Обработка результатов титрования: Сколько граммов H_2SO_4 содержится в 250мл раствора, если на титрование 20мл этого раствора затрачено 18мл раствора KOH с $C(1/z\text{ KOH}) = 0,09500$ моль/л.

Примеры вопросов для опроса

Тема 1. Химический анализ.

1. Химический анализ, его виды.
2. Качественный и количественный анализ.
3. Структурный и системный анализ.
4. Прикладные виды анализа.
5. Принципы аналитического определения.

Тема 2. Титриметрический анализ.

1. Эквивалент, молярная масса эквивалента.
2. Молярная концентрация эквивалента.
3. Закон эквивалентов, его использование в титриметрическом анализе.
4. Стандартный раствор, первичный и вторичный стандарт.
5. Требования к реакциям титриметрического анализа.

Тема 3. Физико-химические методы анализа.

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?

Тема 4. Рефрактометрия.

1. Общий принцип и области применения рефрактометрического метода анализа.
2. Относительный и абсолютный показатели преломления луча света.
3. Удельная рефракция, уравнение Ньютона-Лапласа.
4. Молярная рефракция, уравнение Лорентца-Лоренца.
5. Аддитивность молярных рефракций.

Тема 5. Поляриметрия.

1. Оптически активные вещества.
2. Плоскость поляризации.
3. Факторы, влияющие на плоскость поляризации.
4. Монохроматический и поляризованный свет.
5. Назначение светофильтра.

Тема 6. Фотометрия.

1. Что называется коэффициентом пропускания и оптической плотностью?
2. Какими уравнениями выражается основной закон светопоглощения Бугера-Ламберта-Бера?
3. Что означает свойство аддитивности оптической плотности?
4. Действие каких факторов может привести к нарушению линейной зависимости оптической плотности от концентрации растворов?
5. Каков физический смысл молярного коэффициента поглощения? Какие факторы на него влияют?

Примеры типовых заданий для контрольной работы

Тема 1. Химический анализ

1. Титр раствора – это:
 1. число граммов растворенного вещества в 1 л раствора;
 2. число граммов растворенного вещества в 1 мл раствора;
 3. число молей растворенного вещества в 1 мл раствора;
 4. число молей растворенного вещества в 1 л раствора. концентрация;
2. При титровании заместителя используют:
 1. два титранта;
 2. вспомогательный реагент, взаимодействующий с определяемым веществом;
 3. реагент, взаимодействующий с титрантом и определяемым веществом;
3. Для количественной характеристики стандартных растворов титрантов используют титр соответствия, который:
 1. соответствует 1 г определяемого вещества;
 2. показывает массу определяемого вещества, взаимодействующего с 1 мл титранта;
 3. равен отношению количества растворенного вещества к объему раствора;
 4. равен отношению массы растворенного вещества к объему раствора
4. Фактор эквивалентности – это коэффициент, показывающий какая часть участвующей в реакции частицы эквивалентна:

1. одному протону;
2. одному нейтрону;
3. одному электрону;
4. 1 мл титранта.

5. Какой объем 0,05 М NaOH требуется для нейтрализации 100 мл 0,1 М HCl:

1. 200 мл;
2. 20 мл;
3. 100 мл;
4. 5 мл.

Тема 3. Физико-химические методы анализа

1. В основе рефрактометрического метода лежит:

- 1) способность растворов проводить электрический ток;
- 2) способность атомов и молекул поглощать электромагнитное излучение;
- 3) способность различных веществ по-разному преломлять проходящий свет.

2. На рефрактометре определяют:

- 1) оптическую плотность;
- 2) показатель преломления;
- 3) pH раствора

3. Как изменяется показатель преломления при понижении температуры ?

- 1) для некоторых веществ возрастает, для других-уменьшается
- 2) снижается
- 3) не изменяется
- 4) возрастает

4. Какие факторы влияют на молярную рефракцию ?

- 1) показатель преломления, агрегатное состояние, плотность
- 2) молекулярная масса, температура
- 3) показатель преломления, молекулярная масса, плотность
- 4) температура, плотность

5. Как изменяется показатель преломления при уменьшении длины волны входящего света?

- 1) увеличивается ?
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется
- 4) характер изменения зависит от свойств вещества

Тематика групповых и/или индивидуальных проектов:

1. Методы анализа в оценке показателей качества пищевых продуктов.

2. Пищевые продукты по признаку назначения:

- лечебно-диетические и лечебно-профилактические продукты;
- продукты, предназначенные для питания детей;
- функциональные пищевые продукты:
 - обогащенные пищевые продукты;
 - физиологически функциональные пищевые ингредиенты;
 - пробиотические пищевые продукты;
 - пробиотики;
 - пребиотики;

- синбиотики.

Типовая структура зачетного задания

<i>Наименование оценочного средства</i>	<i>Максимальное количество баллов</i>
<i>Вопрос 1.</i> Кислотно-основное титрование. Укажите систему, для которой точка эквивалентности находится в кислой среде.	<i>10</i>
<i>Задача 1.</i> Рефрактометрия: Вычислите по уравнению Лорентца молярную рефракцию (R_m) декана, плотность (ρ) которого 0,73 г/мл, n .	<i>10</i>
<i>Задача 2.</i> Фотоколориметрия: Рассчитайте толщину поглощающего слоя кюветы (L , см) для измерения оптической плотности (D) раствора сульфата меди, содержащего 0,0005г соли в 50мл раствора, $E\lambda=4\cdot 10^3$; $D=0,43$.	<i>10</i>
<i>Задача 3.</i> Поляриметрия: Вычислить угол вращения плоскости поляризации раствора, содержащего 5г фруктозы $C_6H_{12}O_6$ в 200мл; $L = 10$ см, удельное вращение равно $-92,0^\circ$.	<i>10</i>

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

Таблица 6

Шкала оценивания		Формируемые компетенции	Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
85 – 100 баллов	«отлично»/ «зачтено»	ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2. Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы продукции общественного питания и используемого сырья	Знает верно и в полном объеме: основы физических, химических, физико-химических и биологических методов для инструментальной оценки показателей качества и безопасности продукции Умеет верно и в полном объеме: проводить стандартные испытания по определению показателей физико-механических и физико-химических свойств используемого сырья, полуфабрикатов и готовой продукции питания	Продвинутый
70 – 84 баллов	«хорошо»/ «зачтено»	ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2. Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы продукции общественного питания и используемого сырья	Знает с незначительными замечаниями: основы физических, химических, физико-химических и биологических методов для инструментальной оценки показателей качества и безопасности продукции Умеет с незначительными замечаниями: проводить стандартные испытания по определению показателей физико-механических и физико-химических свойств используемого сырья, полуфабрикатов и готовой продукции питания	Повышенный
50 – 69 баллов	«удовлетворительно»/ «зачтено»	ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2. Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы продукции общественного питания и используемого сырья	Знает на базовом уровне, с ошибками: основы физических, химических, физико-химических и биологических методов для инструментальной оценки показателей качества и безопасности продукции Умеет на базовом уровне, с ошибками: проводить стандартные испытания по определению показателей физико-механических и физико-химических свойств используемого сырья, полуфабри-	Базовый

				катов и готовой продукции питания	
менее 50 баллов	«неудовлетворительно»/ «не зачтено»	ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2. Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы продукции общественного питания и используемого сырья	<p>Не знает на базовом уровне: основы физических, химических, физико-химических и биологических методов для инструментальной оценки показателей качества и безопасности продукции</p> <p>Не умеет на базовом уровне: проводить стандартные испытания по определению показателей физико-механических и физико-химических свойств используемого сырья, полуфабрикатов и готовой продукции питания</p>	Компетенции не сформированы

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова»
Краснодарский филиал РЭУ им. Г. В. Плеханова

Факультет экономики, менеджмента и торговли
Кафедра торговли и общественного питания

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.14 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ
МЕТОДЫ АНАЛИЗА

Направление подготовки **19.03.04 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДУКЦИИ И ОР-**
ГАНИЗАЦИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

Направленность (профиль) программы
ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ РЕСТОРАННОГО БИЗНЕСА

Уровень высшего образования **Бакалавриат**

Краснодар – 2021 г.

1. Цель и задачи дисциплины:

Цель учебной дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»: усвоение понятий, законов, методов исследования и анализа в области Аналитической химии и физико-химических методов исследования, приобретение умений их использования при осуществлении контроля производства продукции питания, для разработки, исследований и экспертизы продукции общественного питания и используемого сырья, полуфабрикатов и готовой продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов.

Задачи учебной дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»:

- изучение следующих основных разделов аналитической химии для использования в оценочной и экспертной деятельности товароведа в качестве инструмента при исследовании оценки качества, экспертизы используемого сырья, полуфабрикатов и готовой продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов:

- гравиметрический и титриметрический анализ;
- реологические методы исследования. Вязкость. Вискозиметры;
- оптические методы;
- электрохимические методы исследования;
- экстракция;
- хроматография.

2. Содержание дисциплины:

№ п/п	Наименование разделов / тем дисциплины
	1 семестр
1.	Тема 1. Предмет, методы, цели, задачи дисциплины
2.	Тема 2. Гравиметрический и титриметрический анализ
3.	Тема 3. Реологические методы исследования. Вязкость. Вискозиметры
4.	Тема 4. Оптические методы
5.	Тема 5. Электрохимические методы исследования
6.	Тема 6. Экстракция
7.	Тема 7. Хроматография
Трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е. / 72 часов	

Форма контроля – зачет

Составитель:

Ст. преподаватель кафедры торговли и общественного питания
Краснодарского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова

Д.Р. Шпербер