

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

по учебной работе

_____ Э.Ю. Майкова
« _____ » _____ 202_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений
Блока 1 «Дисциплины (модули)»

«Методы контроля качества пищевой продукции»

Направление подготовки бакалавров 27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль) – Стандартизация и подтверждение соответствия

Тип задач профессиональной деятельности – производственно-технологический

Форма обучения – очная и заочная

Химико-технологический факультет

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Тверь 202_

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы:
доцент кафедры БХС

А.М. Сульман

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БХС
« ____ » _____ 20__ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой

М.Г. Сульман

Согласовано:
Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д.А.Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Методы контроля качества пищевой продукции» является рассмотрение основных принципов различного вида качественного и количественного анализа продуктов питания.

Задачами дисциплины являются:

- формирование знаний о принципах химических и физико-химических методов контроля качества продуктов питания; принципах работы и устройстве основных приборов для физико-химического анализа;
- формирование способности использовать основное оборудование для химического анализа (гравиметрия, титриметрия); применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин, выделять конкретное химическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности;
- формирование навыков владения современной аппаратурой, навыками ведения химического и физико-химического эксперимента; методикой выбора материала по основе анализа его физических и химических свойств для конкретного применения в производствах; навыками численных и экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов; навыками работы с аналитическими приборами и оборудованием.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплине части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания, полученные студентами при изучении дисциплин: «Основы пищевой химии», «Химия».

Знания, полученные в данном курсе необходимы для последующего изучения таких дисциплин учебного процесса, как «Экспертиза продукции», «Стандартизация и подтверждение соответствия пищевых продуктов». Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при подготовке выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-1. Способен осуществлять контроль качества сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий и готовой продукции на соответствие требованиям нормативной и технической документации, в том числе, в пищевой промышленности.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-1.1. *Осуществляет выборочный контроль качества сырья и готовой продукции в соответствии с требованиями нормативной и технической документации.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31.1. Нормативную документацию по контролю качества сырья и готовой продукции на пищевых производствах.

Уметь:

У1.1. Организовывать выборочный контроль качества сырья и готовой продукции на пищевых производствах.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1.1. Поиска и использования нормативной и технической документации.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-2. Способен выполнять испытания изготавливаемых изделий, в том числе, в пищевой промышленности.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-2.1. *Осуществляет организацию испытаний изготавливаемых изделий в пищевой промышленности.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

32.1. Принципы химических и физико-химических методов контроля качества продуктов питания.

Уметь:

У2.1. Использовать основное оборудование для химического анализа (гравиметрия, титриметрия).

Иметь опыт практической подготовки:

ПП2.1. При работе с аналитическими приборами и оборудованием.

ИПК-2.2. *Выполняет эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные к отчету.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

33.1. Методики оценивания сырья и готовой продукции на основе анализа их физических и химических свойств для конкретного использования.

Уметь:

У3.1. Использовать основные приборы и методики для физико-химического анализа.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП3.1. Проведения численных и экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий; выполнение лабораторных занятий; самостоятельная работа под руководством преподавателя.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
5 семестр		
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		60
В том числе:		
Лекции		30
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		30
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		84
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к лабораторным занятиям		60
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		24
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		не предусмотрен
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		30
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		30
6 семестр		
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		60
В том числе:		
Лекции		30
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		30
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		48+36(экз)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к лабораторным занятиям		28
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		не предусмотрен
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		20+36(экз)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		30

В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		30

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1б. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
5 семестр		
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		12
В том числе:		
Лекции		6
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		6
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		120+4(зач)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - изучение теоретической части дисциплины - подготовка к лабораторным занятиям		50 40
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		30+4(зач)
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		не предусмотрен
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		6
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		6
6 семестр		
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		10
В том числе:		
Лекции		6
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		4
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		133+9(экз)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - изучение теоретической части дисциплины - подготовка к лабораторным занятиям		60 40

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		33+9(экз)
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		не предусмотрен
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		4
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		4

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
5 семестр						
1	Введение в дисциплину	6	2	-	-	4
2	Введение в теорию погрешностей	12	2	-	-	10
3	Общие закономерности химических процессов	26	6	-	-	20
4	Гравиметрия	51	10	-	15	26
5	Титриметрия	49	10	-	15	24
	<i>Всего часов за 5 семестр</i>	144	30	-	30	84
6 семестр						
6	Введение в аналитику	8	2	-	-	4+2(экз)
7	Методы разделения. Хроматография	26	6	-	-	12+8(экз)
8	Анализ на основе термических процессов	28	6	-	-	12+10(экз)
9	Анализ, основанный на взаимодействиях с электромагнитным или корпускулярным излучением	42	8	-	16	10+8(экз)
10	Анализ на основе электрохимических реакций	40	8	-	14	10+8(экз)
	<i>Всего часов за 6 семестр</i>	144	30	-	30	48+36(экз)
Всего на дисциплину		288	60	-	60	132+36(экз)

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
5 семестр						
1	Введение в дисциплину	11	1	-	-	10
2	Введение в теорию погрешностей	22	1	-	-	20+1(зач)
3	Общие закономерности химических процессов	32	1	-	-	30+1(зач)
4	Гравиметрия	34	1	-	2	30+1(зач)
5	Титриметрия	37	2	-	4	30+1(зач)
	<i>Всего часов за 5 семестр</i>	144	6	-	6	120+4(зач)
6 семестр						
6	Введение в аналитику	14(1)	1	-	-	13+1(экз)
7	Методы разделения. Хроматография	31(2)	1	-	-	30+2(экз)
8	Анализ на основе термических процессов	31(2)	1	-	-	30+2(экз)
9	Анализ, основанный на взаимодействиях с электромагнитным или корпускулярным излучением	33(2)	1	-	2	30+2(экз)
10	Анализ на основе электрохимических реакций	34(2)	2	-	2	30+2(экз)
	<i>Всего часов за 6 семестр</i>	144	6	-	4	133+9(экз)
	Всего на дисциплину	288	12	-	10	253+4(зач)+ 9(экз)

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1 «ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ»

Виды анализа. Классификации методов анализа. Основная классификация методов анализа. Классификация химических методов анализа. Методология выбора метода анализа: постановка задачи, выбор метода анализа, выбор методики анализа.

МОДУЛЬ 2 «ВВЕДЕНИЕ В ТЕОРИЮ ПОГРЕШНОСТЕЙ»

Погрешность. Систематическая погрешность. Характеристики измерений: правильность, воспроизводимость, повторяемость, точность, сходимость. Статистическая обработка результатов измерений. Случайная погрешность. Абсолютная погрешность. Относительная погрешность. СКО отдельного, среднего измерения. Дисперсия.

МОДУЛЬ 3 «ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

Требования к аналитической реакции. Химическое равновесие. Скорость реакции. Кинетическая концепция скоростей реакции. Термодинамическая концепция скоростей реакции. Способы выражения константы равновесия. Типы химических равновесий, применяемых в аналитических реакциях. Равновесие в гетерогенной системе. Практическое использование произведения растворимости. Смещение равновесия в гетерогенной среде.

МОДУЛЬ 4 «ГРАВИМЕТРИЯ»

Гравиметрия. Классификация гравиметрических методов. Основные этапы гравиметрического анализа. Формы определяемого компонента. Требования к гравиметрической форме. Требования к осаждаемой форме. Условия достижения полноты осаждения. Методы достижения полноты осаждения. Выбор осадителя. Преимущества органических осадителей. Условия получения чистых осадков. Введение в теорию кристаллообразования. Техника получения крупнокристаллических осадков. Техника получения аморфных осадков. Выдержка под маточным раствором. Загрязнение осадков: соосаждение. Адсорбция. Оклюзия. Уменьшение соосаждения. Промывание осадков. Требования к промывной жидкости. Области применения гравиметрических методов.

МОДУЛЬ 5 «ТИТРИМЕТРИЯ»

Титриметрия. Основные этапы титриметрического анализа. Проведение расчетов в ходе анализа. Методика приготовления раствора со стандартной концентрацией. Кривые титрования. Свойства кривых титрования. Способы определения момента эквивалентности. Правила выбора индикатора. Требования к химическим реакциям в титриметрии. Классификация титриметрических методов по способу проведения операции титрования. Классификация титриметрических методов по характеру химической реакции, лежащей в основе метода. Кислотно-основное титрование: рабочие растворы, стандартные вещества, кривая титрования, скачок титрования, индикаторы, выбор индикатора, ошибки титрования, условие выбора индикатора. Характеристика метода кислотно-основного титрования. Практическое использование. Меркуриметрия. Комплексонометрия. Комплексометрия. Практическое применение хелатометрии. Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия. Йодометрия. Хроматометрия. Ванадатометрия. Броматометрия. Цериметрия. Аргентометрия. Метод равного помутнения. Метод Мора. Метод Фольгарда. Метод Фаянса. Меркурометрия. Другие методы осаждения.

МОДУЛЬ 6 «ВВЕДЕНИЕ В АНАЛИТИКУ»

Предмет и задачи аналитики. Аналитическая информация. Компонентная аналитика. Динамическая аналитика. Локально-распределительная аналитика. Структурная аналитика. Аналитический процесс как процесс обработки

информации. Сигнал аналитического процесса как носитель информации. Основные понятия аналитического процесса. Стадии аналитического процесса: подготовка пробы, измерение, отбор проб, обработка результатов.

МОДУЛЬ 7 «МЕТОДЫ РАЗДЕЛЕНИЯ. ХРОМАТОГРАФИЯ»

Виды разделения. Химические методы разделения. Ионный обмен. Ионообменная колонка. Реакции ионного обмена и ионообменное равновесие. Электролитическое разделение. Разделение, основанное на кинетическом эффекте. Пути возможного разделения компонентов смеси. Пути разделения компонентов жидкой смеси. Осмос. Разделение заряженных частиц. Перегонка. Кристаллизация. Возгонка. Разделение, основанное на адсорбционном равновесии. Экстракция. Хроматографические методы разделения. Классификация хроматографических методов, сочетание хроматографии с другими методами анализа. Жидкостная хроматография. Газовая хроматография. Детекторы газовой хроматографии. Определение концентраций в хроматографии.

МОДУЛЬ 8 «АНАЛИЗ НА ОСНОВЕ ТЕРМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

Термические методы анализа. Классификация. Энтальпиметрическое титрование. 4 способа определения молекулярных масс или концентраций при термическом анализе. Термический анализ. Термогравиметрия. Схема дериватографа. Дифференциальная сканирующая калориметрия. Дилатометрия (термомеханический анализ). Катарометрия.

МОДУЛЬ 9 «АНАЛИЗ, ОСНОВАННЫЙ НА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ С ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ИЛИ КОРПУСКУЛЯРНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ»

Анализ, основанный на взаимодействии с электромагнитным или корпускулярным излучением. Спектры. Микроскопия. Рефрактометрический анализ, в т.ч. рефрактометрия, поляриметрия. Основы анализа в молекулярной спектроскопии. ИК-спектроскопия. Спектроскопия в ультрафиолетовой и видимой области. Фотометрия. Флуоресцентная спектроскопия. Нефелометрия и турбидиметрия. Спектроскопия магнитного резонанса. Масс-спектроскопия. Рентгеновская и электронная спектроскопия. Рентгеновская эмиссионная и флуоресцентная спектроскопия. Основы анализа атомных спектров. Атомная спектроскопия в ультрафиолетовой и видимой области. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Схема атомно-абсорбционного спектрометра.

МОДУЛЬ 10 «АНАЛИЗ НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ»

Электрохимические методы анализа. Классификация. Общие основы электрохимических процессов. Составляющие электрохимического процесса. Кондуктометрия. Осциллометрия. Потенциометрия. Вольтамперометрия, в том числе полярография, вольтамперометрия, амперометрия, хронопотенциометрия. Кулонометрия. Электрогравиметрия. Анализ на основе явлений в двойном слое.

5.3. Лабораторные работы

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
Модуль 4 Цель: изучение основ гравиметрии	Определение общей жесткости и содержания сухого остатка в питьевой воде Определение сырой клетчатки в чае Определение содержания общего фосфора в мясных продуктах	15
Модуль 5 Цель: изучение основ титриметрии	Титриметрические методы контроля качества молочных продуктов. Определение кислотности. Качественное определение аммиака. Количественное определение летучих кислот в продуктах переработки плодов и овощей. Ацидиметрия. Количественное определение диоксида серы в продуктах переработки плодов и овощей Определение спирта (алкоголя) в молочных продуктах, безалкогольных напитках и квасах	15
Модуль 9 Цель: изучение основ анализа, основанного на взаимодействиях с электромагнитным или корпускулярным излучением	Фотоэлектроколориметрическое определение крахмала в кондитерских изделиях, муке и зерне. Рефрактометрическое определение влажности зерна. Фотоэлектроколориметрическое определение суммарного содержания сахаров в кондитерских изделиях. Потенциометрическое определение кислотности хлеба. Рефрактометрическое определение этилового спирта в пиве. Потенциометрическое определение титруемой кислотности пива. Фотоэлектроколориметрическое определение белков в молоке. Потенциометрическое определение кислотности молочных продуктов. Фотоэлектроколориметрическое определение фенола в копченых колбасных изделиях. Турбидиметрическое определение Pb^{2+} в мясе и мясопродуктах. Фотоэлектроколориметрическое определение Fe^{3+} в питьевой или технологической воде. Турбидиметрическое определение хлоридов в минеральной воде.	16
Модуль 10 Цель: изучение основ анализа на основе электрохимических реакций	Перманганатометрия. Количественное определение массовой доли сахара в хлебе и хлебобулочных изделиях	14

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3б. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
Модуль 4 Цель: изучение основ гравиметрии	Определение общей жесткости и содержания сухого остатка в питьевой воде	2
Модуль 5 Цель: изучение основ титриметрии	Титриметрические методы контроля качества молочных продуктов.	4
Модуль 9 Цель: изучение основ анализа, основанного на взаимодействиях с электромагнитным или корпускулярным излучением	Фотоэлектроколориметрическое определение крахмала в кондитерских изделиях, муке и зерне.	2
Модуль 10 Цель: изучение основ анализа на основе электрохимических реакций	Перманганатометрия. Количественное определение массовой доли сахара в хлебе и хлебобулочных изделиях	2

5.4. Практические занятия

Учебным планом практические занятия не предусмотрены.

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Основными целями самостоятельной работы бакалавров является формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых, рациональных и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным занятиям, к текущему контролю успеваемости; подготовке к зачету и экзамену.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются задания на лабораторные занятия. Студенты выполняют задания в часы СРС в течение семестра в соответствии с освоением учебных разделов. Защита выполненных заданий производится поэтапно в часы лабораторных занятий. Оценивание осуществляется путем устного опроса проводится по содержанию и качеству выполненного задания. Выполнение всех лабораторных работ обязательно.

В случае невыполнения лабораторной работы по уважительной причине студент должен выполнить пропущенные лабораторные занятия в часы, отведенные на консультирование с преподавателем.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Жебентяев, А.И. Аналитическая химия. Химические методы анализа : учеб. пособие для вузов по физ. и хим. спец. / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. - М. : Новое знание, 2010. - 541 с. - Библиогр. : с. 530 - 534. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-94735-354-0 : 368 p. - (ID=82354-24).

2. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебник для вузов по хим.-техн. напр. и спец.; учебник для вузов по химико-техническим направлениям и специальностям : в составе учебно-методического комплекса. Т. 1 / Ю.М. Глубоков [и др.]; под редакцией А.А. Ищенко. - Москва : Академия, 2010. - 351 с. - (Высшее профессиональное образование. Химические технологии) (УМК-У). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-5816-4 (Т. 1) : 550 p. - (ID=83214-23)

3. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебник для вузов по химико-техническим направлениям и специальностям : в составе учебно-методического комплекса. Т. 2 / Н.В. Алов [и др.]; под редакцией А.А. Ищенко. - Москва : Академия, 2010. - 351 с. - (Высшее профессиональное образование. Химические технологии) (УМК-У). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-5818-4 (Т. 2) : 550 p. - (ID=83215-23).

4. Васильев, В.П. Аналитическая химия : учебник для вузов по хим.-технол. спец. : в составе учебно-методического комплекса. Кн. 1 : Титриметрические и гравиметрические методы анализа / В.П. Васильев. - 7-е изд. ; стер. - Москва : Дрофа, 2009. - 366, [2] с. : ил., табл. - (Высшее образование) (УМК-У). - Библиогр.: с. 342. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-358-06605-2 : 216 p. 82 к. - (ID=84623-12).

5. Васильев, В.П. Аналитическая химия : учебник для вузов по хим.-технол. спец. : в составе учебно-методического комплекса. Кн. 2 : Физико-химические методы анализа / В.П. Васильев. - 7-е изд. ; стер. - Москва : Дрофа, 2009. - 366, [2] с. : ил., табл. - (Высшее образование) (УМК-У). - Библиогр.: с. 342. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-358-06605-2 : 216 p. 82 к. - (ID=84625-12).

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Аналитическая химия : учебник для вузов по специальности "Химия" : в 3 т. Т. 1 : Методы идентификации и определения веществ / А.А. Белюстин [и др.]; под ред. Л.Н. Москвина. - М. : Академия, 2008. - 574, [1] с. : ил., граф. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки) (Учебник). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-3954-1 (Т. 1) : 599 p. 50 к. - (ID=83363-6).

2. Аналитическая химия : учебник для вузов по специальности "Химия" : в 3 т. Т. 2 : Методы разделения веществ и гибридные методы анализа / И.Г.

Зенкевич [и др.]; под ред. Л.Н. Москвина. - М. : Академия, 2008. - 299, [1] с. : ил., граф. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-3956-5 (Т. 2) : 393 р. 80 к. - (ID=83364-6)

3. Аналитическая химия : учебник для вузов по напр. и спец. "Химия" : в 3 т. Т. 3 : Химический анализ / И.Г. Зенкевич [и др.]; под ред. Л.Н. Москвина. - М. : Академия, 2010. - 365 с. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Библиогр. : с. 356 - 359. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-3957-2 (Т. 3) : 530 р. 20 к. - (ID=83684-8)

4. Москвин, Л.Н. Методы разделения и концентрирования в аналитической химии : учебник для химических факультетов классических ун-тов и техническиѣ ун-тов химико-технологических спец. / Л.Н. Москвин, О.В. Родиников. - Долгопрудный : Интеллект, 2019. - 348 с. : ил. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-91559-265-9 : 1248 р. - (ID=136263-6)

5. Коренман, Я.И. Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов : учеб. пособие для студентов вузов : в 4 кн. Кн. 2 : Оптические методы анализа / Я.И. Коренман; [ред. Л.И. Галицкая]. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - Москва : КолосС, 2005. - 287 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Библиогр. : с. 283 - 287. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-9532-0272-5 (Кн. 2) : 195 р. 13 к. - (ID=58516-9)

6. Коренман, Я.И. Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов : учеб. пособие для студентов вузов : в 4 кн. Кн. 3 : Электрохимические методы анализа / Я.И. Коренман; [ред. Л.И. Галицкая]. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - Москва : КолосС, 2005. - 228 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Библиогр. : с. 224 - 227. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-9532-0297-0 (Кн. 3) : 153 р. 86 к. - (ID=58677-9)

7.3. Методические материалы

1. Методы контроля качества пищевой продукции : методические указания к лабораторным работам для студентов специальности 072000 – Стандартизация и сертификация : в составе учебно-методического комплекса : в 2 ч. Ч. 1 / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БТиХ ; сост. А.Е.Усанов. - Тверь : ТвГТУ, 1999. - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/94669> . - (ID=94669-1)

2. Методы контроля качества пищевой продукции : методические указания к лабораторным работам для студентов специальности 072000 – Стандартизация и сертификация : в составе учебно-методического комплекса : в 2 ч. Ч. 2 / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БТиХ ; сост. А.Е.Усанов, А.В.Гавриленко, В.П.Молчанов. - Тверь : ТвГТУ, 2003. - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/94670> . - (ID=94670-1)

3. Методы контроля качества пищевой продукции : метод. указ. к лаб. работам для спец. 072000 - "Стандартизация и сертификация" : в составе учебно-

методического комплекса. Ч. 1 / сост. А.Е. Усанов ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БТиХ. - Тверь : ТвГТУ, 2001. - 27 с. - (УМК-У). - [б. ц.]. - (ID=7266-6)

4. Методы контроля качества пищевой продукции : метод. указ. к лаб. работам для студентов спец. 072000 - "Стандартизация и сертификация" : в составе учебно-методического комплекса. Ч. 2 / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БТиХ ; сост. А.Е. Усанов [и др.]. - Тверь : ТвГТУ, 2003. - 32 с. - (УМК-У). - [б. ц.]. - (ID=15787-6)

5. Приложение к рабочей программе дисциплины вариативной части Блока 1 «Методы контроля качества пищевой продукции» направление подготовки бакалавров 27.03.01 Стандартизация и метрология. Профиль – Стандартизация и сертификация. Семестры 5, 6. Заочная форма обучения : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БТиХ ; разработ. А.А. Степачева. - Тверь : ТвГТУ, 2016. - (УМК-ПП). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/122678> . - (ID=122678-0)

6. Приложение к программе дисциплины вариативной части профессионального цикла БЗ.В.4 «Методы контроля качества пищевой продукции» направления подготовки бакалавров 221700 "Стандартизация и метрология" для студентов заочной формы обучения (5 лет) : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БТиХ ; разработ. А.В. Быков. - Тверь : ТвГТУ, 2013. - (УМК-ПП). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/104671> . - (ID=104671-1)

7. Расширенное описание лекционного курса дисциплины национально-регионального (вузовского) компонента цикла ОПД «Методы контроля качества пищевой продукции» для студентов специальности 200203 – Стандартизация и сертификация очной и заочной форм обучения, дисциплины национально-регионального (вузовского) компонента цикла ДН(М) «Общие методы контроля качества продукции» и дисциплины цикла СД «Методы контроля качества пищевой продукции» направления 200500.62 – Метрология, стандартизация и сертификация : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БТиХ ; сост. А.В. Гавриленко. - Тверь : ТвГТУ, 2012. - (УМК-Л). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/90500> . - (ID=90500-1)

8. Лабораторные занятия по дисциплине национально-регионального (вузовского) компонента цикла ОПД «Методы контроля качества пищевой продукции» для студентов специальности 200203 – Стандартизация и сертификация очной и заочной форм обучения, дисциплины национально-регионального (вузовского) компонента цикла ДН(М) «Общие методы контроля качества продукции» и дисциплины цикла СД «Методы контроля качества пищевой продукции» направления 200500.62 – Метрология, стандартизация и сертификация : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БТиХ ; сост. А.В. Гавриленко. - Тверь : ТвГТУ, 2012. - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/94668> . - (ID=94668-1)

9. Дополнение к программе дисциплины специализации «Методы контроля качества пищевой продукции» для студентов специальности 200503 - Стандартизация и сертификация заочной формы обучения : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БТиХ. - Тверь : ТвГТУ, 2012. - (УМК-ПП). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/90499> . - (ID=90499-1)

10. Учебно-методический комплекс дисциплины "Методы контроля качества пищевой продукции» направление подготовки бакалавров 27.03.01 Стандартизация и метрология. Направленность (профиль) – Стандартизация и подтверждение соответствия : ФГОС 3++ / Каф. Биотехнология и химия ; сост. А.М. Сульман. - 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/122676> . - (ID=122676-1)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ": сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.). Диск 1, 2, 3, 4. - М.: Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст: электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/122676>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Методы контроля качества пищевой продукции» используются современные средства обучения, возможна демонстрация лекционного материала с помощью проектора. Аудитория для проведения лекционных занятий, проведения защит и презентаций курсовых

работ оснащена современной компьютерной и офисной техникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и законодательно-правовой поисковой системой, имеющий выход в глобальную сеть.

Для проведения лабораторного практикума используется специально оборудованная учебная лаборатория. В таблице 4 представлен рекомендуемый перечень материально-технического обеспечения лабораторного практикума по дисциплине.

Таблица 4. Рекомендуемое материально-техническое обеспечение дисциплины

№ пп	Рекомендуемое материально-техническое обеспечение дисциплины
	Лабораторное оборудование
1	Фотоэлектроколориметр КФК-2-УХЛ 4.2
2	pH-метр Анион 4100
3	Термостат
4	Весы технические
5	Весы аналитические
6	Рефрактометр
7	Шкаф суховоздушный
8	Водяная баня
9	Центрифуга
10	Трансформатор (ЛАТР)
11	Стандартные наборы химических реактивов
12	Стандартные наборы химической стеклянной посуды
13	Стандартные наборы мерной стеклянной посуды
14	Стандартные наборы фарфоровой посуды

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 20. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3 (1 вопрос для категории «знать» и 2 вопроса для категории «уметь»).

Продолжительность экзамена – 60 минут.

2. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

3. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь»:

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

4. Вид экзамена – письменный экзамен, включающий решение задач с использованием справочного материала и непрограммируемого калькулятора.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене:

6 семестр:

1) Методы разделения, основанные на сорбционном равновесии. Тонкослойная хроматография.

2) Описать принцип кондуктометрического титрования.

3) Предмет и задачи аналитики. Аналитическая информация.

4) Описать принцип потенциометрического титрования.

5) Компонентная аналитика. Динамическая аналитика.

6) Описать принцип рефрактометрии.

7) Локально-распределительная аналитика. Структурная аналитика.

8) Описать принцип нефелометрии.

9) Основные понятия аналитического процесса. Стадии аналитического процесса: подготовка пробы, измерение, отбор проб, обработка результатов.

10) Описать принцип катарометрии.

11) Химические методы разделения. Ионный обмен.

12) Описать принцип термогравиметрии.

13) Ионообменная колонка. Реакции ионного обмена и ионообменное равновесие.

14) Описать принцип поляриметрии.

15) Разделение, основанное на кинетическом эффекте. Пути возможного разделения компонентов смеси.

16) Описать принцип дилатометрии.

17) Пути разделения компонентов жидкой смеси. Осмос.

18) Описать принцип дифференциальной сканирующей калориметрии.

19) Методы разделения веществ. Перегонка. Кристаллизация. Возгонка.

20) Описать принцип спектроскопии в инфракрасной области.

21) Разделение, основанное на адсорбционном равновесии. Экстракция.

22) Описать принцип турбидиметрии.

23) Хроматографические методы разделения. Классификация хроматографических методов, сочетание хроматографии с другими методами анализа.

24) Описать принцип атомно-эмиссионной спектроскопии.

25) Газовая хроматография. Детекторы газовой хроматографии.

- 26) Описать принцип спектроскопии в ультрафиолетовой и видимой области.
- 27) Термические методы анализа. Классификация.
- 28) Описать принцип энталпиметрического титрования.
- 29) 4 способа определения молекулярных масс или концентраций при термическом анализе.
- 30) Описать принцип атомно-абсорбционной спектроскопии.
- 31) Анализ, основанный на взаимодействии с электромагнитным или корпускулярным излучением. Спектры.
- 32) Описать принцип осциллометрии.
- 33) Основы анализа в молекулярной спектроскопии.
- 34) Описать принцип электрогравиметрии.
- 35) Основы анализа атомных спектров.
- 36) Описать принцип вольтамперометрии.
- 37) Электрохимические методы анализа. Классификация.
- 38) Описать принцип кулонометрии.
- 39) Общие основы электрохимических процессов. Составляющие электрохимического процесса.
- 40) Описать принцип масс-спектроскопии.

Пользование различными техническими устройствами, кроме ЭВМ компьютерного класса и программным обеспечением, необходимым для решения поставленных задач, не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы и решенных на компьютере задач задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

1. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем:

по результатам текущего контроля знаний и умений обучающегося без дополнительных контрольных испытаний;

по результатам выполнения дополнительного итогового контрольного испытания при наличии у студентов задолженностей по текущему контролю.

2. При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:

«зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий: посещение лекций в объеме не менее 80% контактной работы с преподавателем, выполнения и защиты заданий на практических занятиях.

При промежуточной аттестации с выполнением заданий дополнительного итогового контрольного испытания студенту выдается билет с вопросами и задачами.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания - 20.

Число вопросов – 3 (2 вопроса для категории «знать» и 1 вопрос для категории «уметь»).

Продолжительность – 60 минут.

3. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

4. Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачёта:

для категории «знать» (бинарный критерий):

ниже базового - 0 балл;

базовый уровень – 1 балла;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 1 балла.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

5. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляется:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контрольном испытании (типовой образец задания приведен в Приложении);

методические материалы, определяющие процедуру проведения дополнительного итогового испытания и проставления зачёта.

6. Задание выполняется письменно и с использованием ЭВМ.

7. Перечень вопросов дополнительного итогового контрольного испытания.

5 семестр:

- 1) Классификации методов анализа.
- 2) Описать принцип аргентометрического титрования
- 3) Классификация химических методов анализа.
- 4) Описать принцип меркуриметрического титрования.
- 5) Методология выбора метода анализа: постановка задачи, выбор метода анализа, выбор методики анализа.
- 6) Описать принцип комплексонометрического титрования.
- 7) Погрешность. Систематическая погрешность.

- 8) Описать принцип цериметрического титрования.
- 9) Характеристики измерений: правильность, воспроизводимость, повторяемость, точность, сходимость.
- 10) Описать принцип хелатометрического титрования.
- 11) Статистическая обработка результатов измерений.
- 12) Описать принцип перманганатометрии.
- 13) Случайная погрешность. Абсолютная погрешность. Относительная погрешность.
- 14) Описать принцип йодометрического титрования.
- 15) Среднеквадратическая погрешность отдельного, среднего измерения.

Дисперсия.

- 16) Описать принцип броматометрического титрования.
- 17) Требования к аналитической реакции. Химическое равновесие. Способы выражения константы равновесия.

- 18) Описать принцип метода Мора.
- 19) Скорость реакции. Кинетическая концепция скоростей реакции. Термодинамическая концепция скоростей реакции.

- 20) Описать принцип метода Фольгарда.
- 21) Типы химических равновесий, применяемых в аналитических реакциях.

- 22) Описать принципы выбора осадителей для гравиметрического анализа.

- 23) Равновесие в гетерогенной системе. Практическое использование произведения растворимости.

- 24) Описать технику получения крупнокристаллических осадков.
- 25) Классификация гравиметрических методов. Основные этапы гравиметрического анализа.

- 26) Описать преимущества органических осадителей.
- 27) Формы определяемого компонента. Требования к гравиметрической форме. Требования к осаждаемой форме.

- 28) Описать технику получения аморфных осадков.
- 29) Условия достижения полноты осаждения. Методы достижения полноты осаждения.

- 30) Описать принцип кислотно-основного титрования.
- 31) Загрязнение осадков: соосаждение. Адсорбция. Оклюзия.
- 32) Описать правила выбора индикаторов.
- 33) Промывание осадков. Требования к промывной жидкости.
- 34) Описать принцип метода Фольгарда.
- 35) Титриметрия. Основные этапы титриметрического анализа.

Проведение расчетов в ходе анализа.

- 36) Описать методику приготовления раствора со стандартной концентрацией.

- 37) Кривые титрования. Свойства кривых титрования. Способы определения момента эквивалентности.

- 38) Описать преимущества органических осадителей.

39) Классификация титриметрических методов по способу проведения операции титрования. Классификация титриметрических методов по характеру химической реакции, лежащей в основе метода.

40) Описать требования к химическим реакциям в титриметрии.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках задания, выданного студенту.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению практических работ, всех видов самостоятельной работы.

В учебный процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закреплённому за ним модулю дисциплины.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Содержание рабочих программ дисциплин ежегодно обновляется протоколами заседаний кафедры по утверждённой «Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин по образовательным программам, соответствующим ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов» форме.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 Стандартизация и метрология
Направленность (профиль) – Стандартизация и подтверждение соответствия
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Методы контроля качества пищевой продукции»
Семестр 5

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО
ИСПЫТАНИЯ № 1**

1. Задание для проверки уровня «знать» – 0 или 1 балл:
Классификации методов анализа.
2. Задание для проверки уровня «знать» – 0 или 1 балл:
Принцип аргентометрического титрования.
3. Задание для проверки уровня «уметь» – 0 или 1 балл:
Какой процент от общего количества кальция, равного 0,1000 г, составляет погрешность взвешивания осадка (0,0002 г) в случае весовой формы CaO ($M=56$ г/моль)?

Критерии итоговой оценки за зачет:
«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;
«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: доц. кафедры БХС

А.М. Сульман

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 Стандартизация и метрология
Направленность (профиль) – Стандартизация и подтверждение соответствия
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Методы контроля качества пищевой продукции»
Семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1, или 2 балла:
Методы разделения, основанные на сорбционном равновесии.
Тонкослойная хроматография.
2. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:
Описать принцип кондуктометрического титрования.
3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:
Оптическая плотность раствора, содержащего ионы Co^{2+} , составляет 0,32.
К исследуемому раствору добавили 15 мл стандартного раствора, содержащего 0,02 мг Co^{2+} , и измерили оптическую плотность, которая составила 0,47.
Определить концентрацию Co^{2+} в исследуемом растворе.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

- «отлично» - при сумме баллов 5 или 6;
- «хорошо» - при сумме баллов 4;
- «удовлетворительно» - при сумме баллов 3;
- «неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2 балла;

Составитель: доц. кафедры БХС

А.М. Сульман

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман