

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
Учебно-методическое объединение по химико-технологическому образованию

Регистрационный № ТД- 044 /исп.-тип.

**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор учреждения образования  
«Белорусский государственный  
университет пищевых и химических  
технологий», сопредседатель Учебно-  
методического объединения по  
химико-технологическому  
образованию

М.А. Киркор



**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

для абитуриентов, поступающих  
для получения общего высшего образования в сокращенный срок

по учебной дисциплине  
**АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

для специальности

6-05-0721-02 Производство продуктов питания из животного сырья

**СОГЛАСОВАНО**

Первый заместитель Министра  
образования Республики Беларусь  
А.Г. Баханович



2023 г.

## **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Учреждение образования «Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова» (протокол заседания Научно-методического совета учреждения высшего образования № 6 от 17.01.2023);

Учреждение образования «Могилевский государственный технологический колледж» (протокол заседания Совета колледжа № 4 от 09.02.2023)

## **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Научно-методическим советом по технологиям пищевой промышленности Учебно-методического объединения по химико-технологическому образованию (протокол № 3 от 15.02.2023 г.)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по учебной дисциплине «Аналитическая химия» предназначена для подготовки к вступительным испытаниям абитуриентов, поступающих для получения общего высшего образования в сокращенный срок обучения по специальности 6-05-0721-02 «Производство продуктов питания из животного сырья».

Перечень специальностей среднего специального образования, соответствующих специальностям образовательной программы бакалавриата или непрерывной образовательной программы высшего образования, для получения высшего образования в сокращенный срок, определяются постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 01.11.2022 № 412 «О получении высшего образования в сокращенный срок».

Целью вступительного испытания по учебной дисциплине «Аналитическая химия» является проверка усвоения выпускниками учреждений среднего специального образования основных понятий, положений курса, необходимых для дальнейшего углубленного его изучения в рамках получения высшего образования.

В программу включен перечень рекомендуемых источников, которые могут быть использованы для подготовки к вступительному испытанию.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### **Введение**

Основные методы анализа вещества: химические, физико-химические, их особенности. Значение аналитической химии для контроля качества сырья, продуктов его переработки. Метрологические характеристики методов анализа: точность, правильность и воспроизводимость результатов анализа. Математическая обработка результатов анализа.

### **Тема 1. Гравиметрический анализ**

Теоретические основы гравиметрического анализа. Гравиметрическая (весовая) и осаждаемая формы, требования к ним. Осаждение. Выбор осадителя. Фильтрование и промывание осадков. Высушивание и прокаливание осадков. Приборы и посуда для проведения гравиметрического анализа. Расчеты в гравиметрическом анализе.

### **Тема 2. Титриметрический анализ**

Сущность объемного титриметрического анализа. Требования к реакциям титриметрического анализа. Способы приготовления титрантов по навеске и с помощью стандарт-титров, расчеты концентрации растворов. Эквивалент вещества. Молярная масса эквивалента вещества. Закон эквивалентов. Расчеты массы анализируемого вещества или его концентрации по результатам титрования.

Приемы титрования: прямое, обратное и титрование по заместителю.

### **Тема 3. Метод кислотно-основного титрования**

Теоретические основы метода. Водородный показатель. Кислотно-основные индикаторы. Химические свойства соединений, используемых в анализе – кислот, оснований и солей – средних, кислых и основных. Гидролиз солей, ионно-молекулярные уравнения гидролиза.

Определение кислот, оснований и гидролизующихся солей. Рабочие и стандартные растворы в кислотно-основном титровании.

### **Тема 4. Методы редоксиметрии**

Теоретические основы методов редоксиметрии. Основные окислители и восстановители, используемые при окислительно-восстановительном титровании. Метод перманганатометрии. Определение содержания восстановителей и окислителей перманганатометрическим методом. Написание и уравнивание окислительно-восстановительных реакций. Рабочие и стандартные растворы в перманганатометрии.

### **Тема 5. Метод комплексонометрии**

Понятие о комплексонах, трилон Б. Сущность трилонометрии, условия комплексонометрических определений. Металл-индикаторы. Рабочие и стандартные растворы в комплексонометрии. Определение общей жесткости воды.

### **Тема 6. Физико-химические методы анализа**

Сущность физико-химических методов анализа, их классификация.

Спектральные методы анализа.

Основной закон светопоглощения Бугера-Ламберта-Бера. Условия соблюдения закона. Молярный коэффициент поглощения, зависимость его от различных факторов.

Рефрактометрия. Показатель преломления и зависимость его от концентрации.

Прямая потенциометрия, определение рН растворов потенциометрическим методом. Ионселективная потенциометрия. Потенциометрическое титрование. Кривые потенциометрического титрования.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная литература:

1. Современные методы исследования качества пищевых продуктов/ И.А. Снегирева, Ю.Н. Жванко, Т.Г. Родина, А.Н. Рукоусев и др. – М.: Экономика, 1976. – 222 с.
2. Крूसь Г.Н., Шалыгина А.М., Волокитина З.В. Методы исследования молока и молочных продуктов/ Под общ. редакцией А.М. Шалыгиной. – М.: Колос, 2000. – 368 с.

### Дополнительная литература:

1. Коренман Л.И. Практикум по аналитической химии.- Воронеж: Издательство Воронежского университета, 1989. – 230 с.
2. Аналитическая химия. Химические методы анализа: [Электронный ресурс]: – под ред. Жебентяева А. И., Жерносека А.К., Талуть И. Е. – ИНФРА-М: 2020. – 542 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=357751>

## КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительные испытания проводятся в устной форме с применением указанных критериев оценки знаний.

<b>Отметка в баллах</b>	<b>Показатели оценки</b>
<b>10 баллов</b>	Свободное владение программным учебным материалом. Оперирование программным учебным материалом в незнакомой ситуации, требующее творческого подхода. Владение основами объемного титриметрического и гравиметрических методов анализа. Владение основами физико-химических методов анализа. Владение способами выражения концентрации растворов и способами приготовления рабочих и стандартных растворов. Умение самостоятельно рассчитывать концентрацию растворов, процентное и массовое содержание веществ по результатам титрования в титриметрическом анализе; выполнение творческих заданий по выбору оптимального метода анализа заданных объектов.
<b>9 баллов</b>	Системное знание и воспроизведение программного учебного материала. Оперирование программным учебным материалом в незнакомой ситуации, требующее творческого подхода. Владение основами объемного титриметрического и гравиметрических методов анализа. Владение основами физико-химических методов анализа, владение способами выражения концентрации растворов и способами приготовления рабочих и стандартных растворов. Умение самостоятельно рассчитывать концентрацию растворов, процентное и массовое содержание веществ в титриметрическом анализе.
<b>8 баллов</b>	Полное знание и воспроизведение программного учебного материала. Оперирование программным учебным материалом в знакомой ситуации. Владение основами объемного титриметрического и гравиметрических методов анализа. Владение основами физико-химических методов анализа. Владение способами выражения концентрации растворов, способами приготовления растворов по навеске и с помощью стандарт-титров. Умение самостоятельно рассчитывать концентрацию растворов, процентное и массовое содержание веществ в титриметрическом анализе. Самостоятельное выполнение заданий по выбору оптимальных методов анализа; наличие единичных несущественных ошибок.
<b>7 баллов</b>	Полное воспроизведение программного учебного материала. Владение программным учебным материалом в знакомой ситуации. Владение способами выражения концентрации растворов, способами приготовления растворов по навеске и с помощью стандарт-титров. Расчет концентрации и массы вещества по результатам

<b>Отметка в баллах</b>	<b>Показатели оценки</b>
	титрования; раскрытие сущности кислотно-основного, окислительно-восстановительного, трилонометрического титрования; недостаточно самостоятельное выполнение заданий по расчетам в титриметрическом и гравиметрическом методах анализа. Наличие единичных несущественных ошибок.
<b>6 баллов</b>	Осознанное воспроизведение всего программного учебного материала; владение программным учебным материалом в знакомой ситуации (описание и объяснение основных методов анализа). Владение способами выражения концентрации растворов, способами приготовления растворов по навеске и с помощью стандарт-титров. Наличие единичных несущественных ошибок.
<b>5 баллов</b>	Осознанное воспроизведение большей части программного учебного материала (описание с элементами объяснения основных свойств соединений, используемых в аналитической химии – кислот, оснований и солей); применение знаний в знакомой ситуации по образцу (написание формул простейших кислот, щелочей и солей); наличие несущественных ошибок.
<b>4 балла</b>	Воспроизведение большей части программного учебного материала (описание с элементами объяснения основных свойств соединений, используемых в аналитической химии – кислот, оснований и солей); применение знаний в знакомой ситуации по образцу (написание формул простейших кислот, щелочей и солей); наличие единичных существенных ошибок.
<b>3 балла</b>	Воспроизведение части изученного программного учебного материала (фрагментарный пересказ и перечисление основных свойств кислот, щелочей и солей); осуществление умственных и практических действий по образцу (написание простейших химических реакций нейтрализации); наличие отдельных существенных ошибок.
<b>2 балла</b>	Различение объектов изучения программного учебного материала, предъявленных в готовом виде (основных терминов, понятий и определений в области аналитической химии); осуществление соответствующих практических действий (написание простейших формул неорганических веществ); наличие существенных ошибок, исправляемых с непосредственной помощью преподавателя.
<b>1 балл</b>	Узнавание отдельных объектов изучения программного учебного материала, предъявленных в готовом виде (основных терминов, понятий и определений в области аналитической химии); наличие многочисленных существенных ошибок, исправляемых с непосредственной помощью преподавателя.
<b>0 баллов</b>	Отказ от ответа.