

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра аналитической химии и экспертизы**

**Авторы-составители: Елохов Александр Михайлович  
Корякина Анастасия Вадимовна**

Рабочая программа дисциплины  
**АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**  
Код УМК 101091

Утверждено  
Протокол №6  
от «07» июня 2024 г.

Пермь, 2024

## **1. Наименование дисциплины**

Аналитическая химия

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « С.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Специальность: **33.05.01** Фармация

направленность Программа широкого профиля

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Аналитическая химия** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**33.05.01** Фармация (направленность : Программа широкого профиля)

**ОПК.1** Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук

#### **Индикаторы**

**ОПК.1.1** Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук

**ОПК.7** Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе

#### **Индикаторы**

**ОПК.7.1** Представляет результаты работы в виде письменного отчета с учетом требований библиографической культуры

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Специальность</b>	33.05.01 Фармация (направленность: Программа широкого профиля)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	4,5
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	9
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	324
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	112
<b>Проведение лекционных занятий</b>	28
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	28
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	56
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	212
<b>Формы текущего контроля</b>	Защищаемое контрольное мероприятие (4) Итоговое контрольное мероприятие (2) Письменное контрольное мероприятие (3)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (4 триместр) Экзамен (5 триместр)

## 5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

### Аналитическая химия

#### Введение в аналитическую химию. Основные этапы химического анализа

Аналитическая химия как наука. Роль аналитической службы. Основные этапы развития аналитической химии. Основные этапы химического анализа - пробоотбор, пробоподготовка, измерение аналитического сигнала, обработка результатов анализа.

#### Теоретические основы аналитической химии

##### Химическое равновесие в растворах

Закон действующих масс. Химическое равновесие и константа химического равновесия. Типы констант равновесия. Активность и расчет активностей.

##### Кислотно-основное равновесие

Теории кислот и оснований. Протолитическая теория кислот и оснований - основные определения, сила протолитов. Классификация растворителей, влияние арстворителей на кислотно-основные свойства. Расчет pH. Буферные растворы и их свойства.

##### Равновесия в растворах малорастворимых электролитов

Растворимость, произведение растворимости. Влияние различных факторов на растворимость малорастворимых электролитов. Расчет растворимости.

##### Равновесия в растворах комплексных соединений

Понятие комплексных соединений, их номенклатура. Равновесия в растворах комплексных соединениях - константы устойчивости и нестойкости, расчет равновесных концентраций. Применение комплексных соединений в анализе.

##### Равновесия в процессах окисления-восстановления

Окислительно-восстановительные процессы - стандартные и формальные окислительно-восстановительные потенциалы, расчет направления протекания ОВР. Влияние различных факторов на ЭДС. Применение ОВР в химическом анализе.

#### Метрологическое обеспечение химического анализа

Правила обращения с числовым материалом – результатами химического анализа (значащие цифры; десятичные знаки; правила округления; правила вычислений с участием приближенных значений). Абсолютные и относительные погрешности. Систематические и случайные погрешности. Критерии воспроизводимости и правильности. Закон распространения погрешностей. Оценка правильности. Доверительный интервал. Коэффициент Стьюдента, доверительная вероятность.

#### Методы химического анализа

##### Дробный и систематический качественный анализ

Основные методы качественного анализа - дробный и систематический. Типы аналитических реакций в качественном анализе. Схемы анализа катионов и анионов. Применение физико-химических методов анализа для идентификации неорганических и органических веществ.

##### Теоретические основы гравиметрического метода

Методы гравиметрического анализа - отгонки и осаждения. Основные этапы гравиметрического анализа, расчет результатов. Возможности гравиметрического метода анализа. Условия правильного выделения осадков. Загрязнение осадков. Достоинства и ограничения гравиметрического метода анализа.

### **Теоретические основы титриметрического метода**

Титриметрический метод анализа – один из самых экспрессных и точных методов анализа. Возможности титриметрического метода анализа. Классификация методов титриметрического анализа. Достоинства и ограничения титриметрического метода анализа.

### **Физико-химические методы анализа**

#### **Теоретические основы спектральных методов анализа**

Методы анализа, основанные на взаимодействии света с веществом. Атомно-эмиссионный, атомно-абсорбционный, молекулярно-абсорбционный методы анализа. Их преимущества и недостатки.

#### **Теоретические основы электрохимических методов анализа**

Методы, основанные на измерении электрических параметров системы. Потенциометрический, кулонометрический, вольтамперометрический и кондуктометрический методы анализа. Их преимущества и недостатки.

#### **Теоретические основы хроматографических методов анализа**

Классификация хроматографических методов. Теория хроматографических методов. Методы расчета хроматограмм. Возможности и ограничения хроматографических методов анализа.

### **Практикум по качественному анализу**

Основные аналитические реакции для обнаружения катионов, анионов, некоторых органических веществ. Решение задач на обнаружение катионов, анионов и органических анионов в смеси, качественный анализ реального образца.

### **Практикум по гравиметрическим методам анализа**

#### **Обработка результатов гравиметрического анализа**

Расчет результатов в методах отгонки и осаждения. Расчет гравиметрических факторов, расчет объема осадителя и промывного раствора.

#### **Методы отгонки**

Возможности метода отгонки, определение воды и углекислого газа карбонатов

#### **Методы осаждения**

Возможности метода осаждения. Осаждение аморфных и кристаллических осадков. Определение железа в различных образцах

### **Практикум по титриметрическим методам анализа**

#### **Методы кислотно-основного титрования**

Возможности методов ацидметрии и алкалиметрии. Приготовление и стандартизация титрантов. Определение слабых и сильных кислот и оснований. Определение солей слабых кислот и оснований.

#### **Методы комплексонометрического титрования**

Возможности комплексонометрии. Приготовление титрантов и их стандартизация. Методы комплексонометрического титрования.

#### **Методы окислительно-восстановительного титрования**

Возможности методов перманганатометрии, дихроматометрии и иодометрии. Приготовление и стандартизация титрантов, определение окислителей и восстановителей

## **Практикум по физико-химическим методам анализа**

### **Электрохимические методы анализа**

Возможности кондуктометрии и потенциометрии. Прямая кондуктометрия и кондуктометрическое титрование различных веществ. Измерение рН, определение концентрации ионов методом прямой потенциометрии, потенциметрическое титрование.

### **Спектральные методы химического анализа**

Спектрофотометрические методы анализа - возможности метода, способы определения концентрации. Анализ окрашенных и неокрашенных соединений

### **Анализ реальных объектов**

Общие принципы выбора метода химического анализа реальных образцов. Анализ компонентов матрицы, микропримесей. Основные этапы химического анализа для образцов природных и промышленных объектов.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.



## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Аликина Е. Н. Аналитическая химия. Качественный анализ: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров «Химия» и по специальностям «Фундаментальная и прикладная химия», «Фармация»/Е. Н. Аликина.-Пермь:ПГНИУ,2019, ISBN 978-5-7944-3344-9.-202.- Библиогр.: с. 201 <https://elis.psu.ru/node/605210>
2. Основы аналитической химии. Химические методы анализа : учебное пособие / Н. И. Мовчан, Р. Г. Романова, Т. С. Горбунова, И. И. Евгеньева. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. — 195 с. — ISBN 978-5-7882-1216-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/61991.html>
3. Аликина Е. Н. Аналитическая химия. Количественный анализ: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров «Химия» и по специальности «Фундаментальная и прикладная химия»/Е. Н. Аликина.-Пермь:ПГНИУ,2021, ISBN 978-5-7944-3604-4.-252. <https://elis.psu.ru/node/642435>

### Дополнительная:

1. Основы аналитической химии. учебник для студентов химического направления и химических специальностей вузов : в 2 кн./Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова; ред. Ю. А. Золотов.-Москва:Высшая школа,2004.Кн. 1.Общие вопросы. Методы разделения/Т. А. Большова [и др.].-2004.-361, ISBN 5-06-004732-6.-Библиогр.: с. 351-352. - Предм. указ.: с. 353-356
2. Основы аналитической химии. учебник для студентов химического направления и химических специальностей вузов : в 2 кн./Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова; ред. Ю. А. Золотов.-Москва:Высшая школа,2004.Кн. 2.Методы химического анализа/Н. В. Алов [и др.].-2004.-503, ISBN 5-06-004734-2.-Библиогр.: с. 490-493

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Аналитическая химия** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
2. Доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
3. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;
4. Приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC»;
5. Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель) «WindowsMediaPlayer»;
6. Программа просмотра интернет контента (браузер) «Google Chrome»;

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

- система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).
- система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.
- система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения лекционных и практических занятий необходима аудитория, оснащенная презентационной техникой (ноутбук/компьютер, мультимедиа-проектор, экран для презентаций) с соответствующим программным обеспечением, меловой или маркерной доской.

Для проведения лабораторных работ необходимы лаборатории "Качественного и количественного анализа", "Электрохимических методов анализа", "Спектрофотометрических методов анализа", оснащенные специализированным оборудованием. Состав оборудования определен в Паспортах лабораторий.

Для проведения групповых (индивидуальных) консультаций необходима аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой или маркерной доской.

Для проведения текущего контроля необходима аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой или маркерной доской.

Для самостоятельной работы необходима аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет", обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, а также помещения научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Аналитическая химия**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ОПК.1**

**Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Знает основные типы ионных равновесий и методы их расчета, необходимые для выбора метода анализа. Умеет обосновывать метод анализа на основе базовых ионных равновесий в растворах. Владеет навыком выбора метода анализа на основании расчета ионных равновесий.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает основные типы ионных равновесий и методы их расчета, необходимые для выбора метода анализа. Не умеет обосновывать метод анализа на основе базовых ионных равновесий в растворах и не владеет навыком выбора метода анализа на основании расчета ионных равновесий.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Знает основные типы ионных равновесий и методы их расчета, необходимые для выбора метода анализа. Не умеет обосновывать метод анализа на основе базовых ионных равновесий в растворах и не владеет навыком выбора метода анализа на основании расчета ионных равновесий.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает основные типы ионных равновесий и методы их расчета, необходимые для выбора метода анализа. Умеет обосновывать метод анализа на основе базовых ионных равновесий в растворах, но не владеет навыком выбора метода анализа на основании расчета ионных равновесий.</p> <p align="center"><b>Отлично</b></p> <p>Знает основные типы ионных равновесий и методы их расчета, необходимые для выбора метода анализа. Умеет обосновывать метод анализа на основе базовых ионных равновесий в растворах. Владеет навыком выбора метода анализа на основании расчета ионных равновесий.</p>

## ОПК.7

Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ОПК.7.1</b> Представляет результаты работы в виде письменного отчета с учетом требований библиографической культуры</p>	<p>Знает основные правила подготовки и оформления отчета по выполненному исследованию / работе. Умеет осуществлять необходимые расчеты для формулирования выводов и подготовки отчета. Имеет навык подготовки отчетов по выполненным экспериментальным исследованиям.</p>	<p><b>Неудовлетворител</b> Не знает основные правила подготовки и оформления отчета по выполненному исследованию или работе. Не умеет осуществлять необходимые расчеты для формулирования выводов и подготовки отчета и не имеет навыка подготовки отчетов по выполненным экспериментальным исследованиям.</p> <p><b>Удовлетворительн</b> Знает основные правила подготовки и оформления отчета по выполненному исследованию или работе. Не умеет осуществлять необходимые расчеты для формулирования выводов и подготовки отчета и не имеет навыка подготовки отчетов по выполненным экспериментальным исследованиям.</p> <p><b>Хорошо</b> Знает основные правила подготовки и оформления отчета по выполненному исследованию или работе. Не умеет осуществлять необходимые расчеты для формулирования выводов и подготовки отчета или не имеет навыка подготовки отчетов по выполненным экспериментальным исследованиям.</p> <p><b>Отлично</b> Знает основные правила подготовки и оформления отчета по выполненному исследованию. Умеет осуществлять необходимые расчеты для формулирования выводов и подготовки отчета. Имеет навык подготовки отчетов по выполненным экспериментальным исследованиям.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук <b>ОПК.7.1</b> Представляет результаты работы в виде письменного отчета с учетом требований библиографической культуры	Равновесия в процессах окисления - восстановления <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знание методов расчета ионных равновесий в растворах.
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук <b>ОПК.7.1</b> Представляет результаты работы в виде письменного отчета с учетом требований библиографической культуры	Метрологическое обеспечение химического анализа <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знание основных законов, необходимых для выбора оптимального метода качественного и количественного анализа

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p> <p><b>ОПК.7.1</b> Представляет результаты работы в виде письменного отчета с учетом требований библиографической культуры</p>	<p>Практикум по качественному анализу</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание основных качественных реакций катионов и анионов. Умение осуществлять качественный анализ образцов</p>
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p> <p><b>ОПК.7.1</b> Представляет результаты работы в виде письменного отчета с учетом требований библиографической культуры</p>	<p>Методы осаждения</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание методов расчета результата гравиметрического анализа. Умение осуществлять анализ различных образцов гравиметрическим методом</p>
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p> <p><b>ОПК.7.1</b> Представляет результаты работы в виде письменного отчета с учетом требований библиографической культуры</p>	<p>Итоговый контроль (1 триместр)</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание основ качественного химического анализа. Знание теоретических основ гравиметрического метода анализа. Умение производить расчет ионных равновесий</p>

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

#### **Равновесия в процессах окисления - восстановления**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Решение задачи на расчет рН слабых кислот и оснований	6
Решение задачи на расчет равновесия "раствор - осадок"	

	6
Решение задачи на расчет характеристик буферных растворов	4
Решение задачи на расчет равновесий при протекании окислительно-восстановительных реакций	4

### **Метрологическое обеспечение химического анализа**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Летучка по семинару "кислотно-основное равновесие"	5
Летучка по семинару "метрологическое обеспечение химического анализа"	5
Летучка по семинару "равновесия в растворах комплексных соединений"	5
Летучка по семинару "Равновесия в растворах малорастворимых электролитах"	5

### **Практикум по качественному анализу**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Выполнение контрольных задач на лабораторных работах (5 задач x 1 балл)	5
Написание отчетов по лабораторным работам (5 отчетов x 1 балл)	5

### **Методы осаждения**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Обоснование оптимальных условий анализа (выбор осадителя, его объема, условий осаждения и промывки осадка, режима прокаливания и пр.)	3
Расчет результатов анализа	3
Оценка правильности выполнения анализа	2
Подготовка отчета по выполненной работе	2

### **Итоговый контроль (1 триместр)**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**



Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
Решение расчетных задач (расчет рН, расчет растворимости, расчет результатов гравиметрического анализа, расчет при протекании ОВР) - 5 задач x 4 б. = 20 б.	20
Ответ на закрытые тестовые вопросы - 10 вопросов x 2 б. = 20 баллов	20

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

**Конвертация баллов в отметки**

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p> <p><b>ОПК.7.1</b> Представляет результаты работы в виде письменного отчета с учетом требований библиографической культуры</p>	<p>Спектральные методы химического анализа</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Владение навыком осуществления количественного химического анализа</p>
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p> <p><b>ОПК.7.1</b> Представляет результаты работы в виде письменного отчета с учетом требований библиографической культуры</p>	<p>Анализ реальных объектов</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Умение проводить расчет результатов химического анализа в гравиметрии, титриметрии и основных методах физико-химического анализа</p>

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук <b>ОПК.7.1</b> Представляет результаты работы в виде письменного отчета с учетом требований библиографической культуры	Анализ реальных объектов <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знание теоретических основ методов количественного анализа и основных физико-химических методов анализа
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук <b>ОПК.7.1</b> Представляет результаты работы в виде письменного отчета с учетом требований библиографической культуры	Итоговый контроль <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Знание основных методов химического анализа. Умение проводить расчет результатов химического анализа и их метрологическую обработку

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

#### **Спектральные методы химического анализа**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Отчет по лабораторным работам, посвященным физико-химическим методам анализа	10
Отчет по лабораторным работам, посвященным титриметрическим методам анализа	10

#### **Анализ реальных объектов**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Решение задачи на расчет результатов в кислотно-основном титровании	5
Решение задачи на расчет результатов одного из основных методов физико-химического анализа	5

Решение задачи на расчёт результатов в гравиметрических методах анализа	5
Решение задачи на расчет результатов в комплексонометрии	5

### **Анализ реальных объектов**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Летучка по семинару "Методы кислотно-основного титрования"	5
Летучка по семинару "Физико-химические методы анализа"	5
Летучка по семинару "Методы окислительно-восстановительного титрования"	5
Летучка по семинару "Методы комплексонометрии"	5

### **Итоговый контроль**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Ответы на открытые вопросы теста (10 вопросов x 2 балла)	20
Решение задач (2 задачи x 5 баллов)	10
Ответы на закрытые вопросы теста (10 вопросов x 1 балл)	10