

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лужанин Владимир Геннадьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.06.2025 12:02:31
Уникальный программный ключ:
d56ba45a9b6e5c64a319e2c5ae3bb2c1db840af0

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Пермская государственная фармацевтическая академия»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

КАФЕДРА АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

УТВЕРЖДЕНА

решением кафедры

аналитической химии

Протокол от « 19 » июня 2024 г.

№ 11

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.03 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КАЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА

ОП.03 ТОКА

(индекс, наименование дисциплины (модуля), в соответствии с учебным планом)

**18.01.34 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой
продукции, отходов производства (по отраслям)**

(код, наименование профессии)

**Программа среднего профессионального образования
(Программа подготовки квалифицированных рабочих и служащих)**
(уровень профессионального образования)

Лаборант
(квалификация)

Очная
(форма обучения)

Год набора – 2025

Пермь, 2024 г.

Автор(ы)—составитель(и):

кандидат химических наук, доцент кафедры аналитической химии, доцент Колотова Н.В.

Заведующий кафедрой
аналитической химии

д-р фармацевт.наук, профессор

Вихарева Е.В.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание и структура дисциплины	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	7
5. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины	11
6. Учебная литература для обучающихся по дисциплине	12
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы	12

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты обучения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<i>На уровне знаний:</i> - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - методы работы в профессиональной и смежных сферах; - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности. <i>На уровне умений:</i> - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; - определять этапы решения задачи; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - составить план действия; - определить необходимые ресурсы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - реализовать составленный план; - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).
ПК 2.2	Проводить химический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности в	<i>На уровне знаний:</i> - знает классификации и характеристики химического анализа; - основы выбора методик проведения анализа; нормативной документации для выполнения анализа химическими методами; - государственные стандарты на выполняемые анализы химическими методами сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; - свойства применяемых реактивов и предъявляемые к ним требования; - основные лабораторные операции;

	соответствии с действующей нормативной документацией	- технологии проведения качественного и количественного анализа веществ химическими методами; - правила эксплуатации приборов и установок. <i>На уровне умений:</i> - умеет осуществлять подготовительные работы для проведения химического анализа; - собирать лабораторные установки; - осуществлять химический анализ; - проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава. <i>На уровне навыков:</i> - владеет проведением химического анализа состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности в соответствии с действующей нормативной документацией.
--	--	---

2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина ОП.03 Теоретические основы качественного анализа (далее – дисциплина) является обязательной частью образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессии 18.01.34 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям), относится к дисциплинам общего профессионального цикла, в соответствии с учебным планом изучается на 1 курсе в 2 семестре.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 66 часов, в том числе: 20 часов лекций, 14 часов практических занятий, 6 часов лабораторных занятий, 26 часов самостоятельной работы.

Форма промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом – *зачёт*.

3. Содержание и структура дисциплины

3.1. Структура дисциплины

№ раздела, № темы	Наименование разделов, тем	Объем дисциплины, час.						Форма текущего контроля успеваемости ¹ , промежу- точной аттестации
		Всего	Контактная работа по видам учебных занятий				СР	
			Л	С	ПЗ	ЛЗ		
Семестр 2								
Раздел 1	Химический анализ. Законы химии, лежащие в основе качественного	10	4		2		4	Т

	химического анализа							
Тема 1.1.	Основные понятия химического анализа	5	2		1		2	Т
Тема 1.2.	Теория растворов, химическое равновесие и закон действующих масс	5	2		1		2	Т
Раздел 2	Химическое равновесие в растворах электролитов	28	10		6		12	Т
Тема 2.1.	Химическое равновесие в растворах электролитов	8	4		1		3	Т
Тема 2.2.	Гетерогенное равновесие в химическом анализе	6	2		1		3	Т
Тема 2.3.	Химическое равновесие в растворах комплексных соединений	7	2		2		3	Т
Тема 2.4.	Окислительно–восстановительное равновесие в химическом анализе	7	2		2		3	Т
Раздел 3	Качественный химический анализ	28	6		6	6	10	Т, СЗ
Тема 3.1.	Качественный химический анализ катионов	10	2		2	2	4	Т
Тема 3.2.	Качественный химический анализ анионов	8	2		2	2	2	Т
Тема 3.3.	Анализ вещества неизвестного состава	10	2		2	2	4	СЗ
Промежуточная аттестация								зачет
Всего:		66	20		14	6	26	

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия, ЛЗ – лабораторные занятия, СР – самостоятельная работа, ПА – промежуточная аттестация.

¹ – формы текущего контроля успеваемости: тестирование (Т), ситуационная задача (СЗ).

3.2. Содержание дисциплины.

Раздел 1. Химический анализ. Закон действующих масс.

Тема 1.1. Основные понятия химического анализа. Анализ, методы анализа и их классификация. Аналитические реакции и реагенты Техника выполнения аналитических реакций. Особенности качественного химического анализа неорганических соединений.

Тема 1.2. Теория растворов, химическое равновесие и закон действующих масс. Сильные и слабые электролиты. Активность ионов и ионная сила растворов Закон действующих масс и его

значение для химического анализа. Константа равновесия и ее типы. Классификация аналитических реакций для неорганических соединений в химическом анализе.

Раздел 2. Химическое равновесие в растворах электролитов.

Тема 2.1. Химическое равновесие в растворах протолитов. Равновесие в растворах кислот и оснований. Константы кислотности и основности. Автопротолиз воды. Ионное произведение воды, рН и рОН растворов. Применение кислот и оснований в анализе. Равновесие в растворах амфолитов и его применение в анализе. Буферные растворы и их свойства. Расчеты рН буферных растворов. Гидролиз солей.

Тема 2.2. Гетерогенное равновесие в химическом анализе. Термодинамическое и концентрационное произведение растворимости. Растворимость, способы ее выражения. Условия образования и растворения малорастворимых электролитов. Факторы, влияющие на растворимость и полноту осаждения. Дробное осаждение.

Перевод одних малорастворимых осадков в другие. Применение реакций осаждения в химическом анализе.

Тема 2.3. Химическое равновесие в растворах комплексных соединений. Комплексные соединения и их классификация. Закон действующих масс, константы образования и распада, значение их в химическом анализе. Химико-аналитические свойства комплексных соединений и использование их в анализе. Факторы, влияющие на возможность и полноту комплексообразования. Разрушение комплексных соединений. Применение реакций комплексообразования в химическом анализе.

Тема 2.4. Окислительно-восстановительное равновесие в химическом анализе. Окислительно-восстановительные реакции и направление их протекания. Факторы, влияющие на направление протекания окислительно-восстановительных реакций. Глубина протекания и константа равновесия окислительно-восстановительных реакций. Факторы, влияющие на скорость протекания окислительно-восстановительных реакций. Использование окислительно-восстановительных реакций в анализе.

Раздел 3. Качественный химический анализ.

Тема 3.1. Качественный химический анализ катионов. Классификации катионов. Кислотно-основная классификация: характеристика, групповые реагенты, реакции обнаружения.

Тема 3.2. Качественный химический анализ анионов. Классификации анионов по И.П. Алимарину и Н.И. Блок, Н.А. Тананаеву. Характеристика, групповые реагенты, реакции обнаружения.

Тема 3.3. Анализ вещества неизвестного состава. Предварительный анализ. Анализ катионов. Содовая вытяжка. Анализ анионов.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Формы, материалы текущего контроля и промежуточной аттестации.

В ходе реализации дисциплины используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся: тестирование, ситуационные задачи.

Промежуточная аттестация проводится в форме недифференцированного зачета по результатам текущего контроля в форме тестирования и выполнения практической ситуационной задачи.

4.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (Приложение № 1).

4.3. Шкала оценивания для текущего контроля и промежуточной аттестации.

Тестовые задания:

- 90 – 100 % – отлично;
- 75 – 89 % – хорошо;
- 60 – 74 % – удовлетворительно;
- менее 60 % – неудовлетворительно.

Ситуационная задача:

полностью самостоятельно поведен предварительный анализ, обнаружен катионный, анионный состав и установлена формула заданного соединения – отлично;

при незначительной помощи преподавателя на отдельных этапах анализа поведен предварительный анализ, обнаружен катионный, анионный состав и установлена формула заданного соединения – хорошо;

при достаточно большой помощи преподавателя на отдельных этапах анализа поведен предварительный анализ, обнаружен катионный, анионный состав и установлена формула заданного соединения – удовлетворительно;

при достаточно большой помощи преподавателя обучающийся не справился с обнаружением ионного состава вещества - неудовлетворительно.

4.4. Критерии оценки сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации

Код компетенции	Структурные элементы оценочных средств	Критерии оценки сформированности компетенции	
		Не сформирована	Сформирована
ОК 01	тестирование (Т)	<i>Не знает:</i> - отсутствует понимание значения анализа в практической деятельности; - не знает или знает не все основные законы химии, лежащие в основе качественного анализа; - не владеет алгоритмами решения расчетных задач для всех типов аналитических реакций; не может определить для каких целей применима та или иная химическая реакция; - знает не всю последовательность выбора реакций для проведения качественного анализа.	<i>Знает:</i> - демонстрирует понимание значения анализа в практической деятельности и необходимость наличия аналитической лаборатории на производстве и в различных лабораториях; - основные законы химии, на которых базируется качественный анализ; - владеет алгоритмами решения задач на расчеты констант равновесия для всех типов аналитических реакций; условиями их проведения, решает вопрос о их применении для различных целей анализа; - знает последовательность выбора химических реакций для проведения качественного анализа.

		<i>Не умеет:</i> - решить вопрос о выборе реакций для обнаружения состава вещества и разделения смеси веществ; - отсутствует логика при решении выбора аналитической реакции обнаружения состава вещества или разделения смеси веществ; - отсутствует понимание выбора аналитической реакции в зависимости от поставленной задачи; - не умеет находить информацию о возможности применения реакции для различных целей анализа, изменять ее скорость и направление протекания; - затрудняется в составлении плана действия при определении качественного состава исследуемого объекта; - не способен или частично способен подобрать реактивы, оборудование и условия для проведения анализа; - не справляется с расчетами возможности использования реакций для обнаружения состава вещества или разделения смеси веществ; - затрудняется реализовать задачи составленного плана анализа; - сомневается в выборе необходимой реакции для целей обнаружения и разделения при проведении	<i>Умеет:</i> - распознавать задачу, поставленную перед химиком-аналитиком при выборе реакций для целей обнаружения состава вещества и разделения смеси веществ; - анализировать выбор аналитической реакции обнаружения состава исследуемого соединения или разделения смеси веществ; - определять этапы выбора аналитических реакций в зависимости от цели анализа, поставленной задачи и свойств исследуемого объекта; - находить информацию о возможности применения конкретной химической реакции в анализе, условий ее проведения и смещении химического равновесия протекания реакции; - составлять план действия при выборе аналитической реакции в ходе анализа качественного состава исследуемого образца; - выбирает необходимые реактивы, оборудование и условия для анализа исследуемого образца; - делает необходимые расчеты о возможности использования реакций и условий их проведения для различных целей анализа; - способен успешно реализовать задачи составленного плана анализа; - умеет уверенно обосновать и доказать правильный выбор
--	--	--	--

		анализа.	аналитической реакции для достижения результата анализа.
ПК 2.2	тестирование (Т), ситуационная задача (СЗ)	<i>Не знает:</i> - не в полной мере знает основные классификаций катионов и анионов и их характеристики; - затрудняется в выборе методик и не знает нормативной документации для проведения анализа химическими методами; - отсутствует знание государственных стандартов для анализа химическими методами; - не в достаточной мере знает свойства и требования к реактивам в анализе; - имеет не полное знание выполнения операций в качественном анализе; - не знаком с техникой проведения качественных реакций; - не в полной мере знает правила эксплуатации оборудования, используемого в качественном химическом анализе и технику безопасности работы на конкретном оборудовании. <i>Не умеет:</i> - затрудняется в выборе необходимых реактивов, лабораторной посуды и оборудования для проведения реакций обнаружения и разделения; - не умеет обосновать выбор лабораторного оборудования для	<i>Знает:</i> - все классификации анализа ионного состава и характеристики химического анализа; - в полной мере владеет необходимыми знаниями выбора методик и нормативной документации для проведения анализа химическими методами; - демонстрирует знание государственных стандартов при выполнении анализа химическими методами; - знает свойства и требования к реактивам, применяемым в качественном анализе; - демонстрирует полное знание выполнения различных операций качественного анализа; - в полной мере присутствуют знания основных способов проведения качественных реакций; - знает правила эксплуатации лабораторного оборудования, применяемого в качественном химическом анализе и технику безопасности работы на нем. <i>Умеет:</i> - правильно выбирает необходимые реактивы, лабораторную посуду, оборудование и методики для проведения аналитических реакций в качественном анализе; - умеет обосновать использование необходимого

		конкретных целей анализа; - не владеет в полной мере выбором необходимых для анализа реакций для успешного его проведения; - отсутствует логика и достоверность в доказательности качественного состава исследуемого образца со стандартным образцом. <i>Не владеет</i> или частично владеет: - проведением химического анализа состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности в соответствии с действующей нормативной документацией.	оборудования (химическую посуду, микроскоп, центрифугу и т.д.) при проведении реакций обнаружения и разделения; - демонстрирует полное понимание выбора аналитических реакций и условий их проведения для успешного результата анализа; - достоверно обосновывает проведение сравнительного анализа качественного состава исследуемого образца со стандартным образцом. <i>Владеет:</i> - проведением химического анализа состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности в соответствии с действующей нормативной документацией.
--	--	--	--

Компетенция считается сформированной на уровне требований к дисциплине в соответствии с образовательной программой, если по итогам применения оценочных средств промежуточной аттестации или их отдельных элементов результаты, демонстрируемые обучающимся, отвечают критерию сформированности компетенции. Если по итогам проведенной промежуточной аттестации компетенция не сформирована на уровне требований к дисциплине в соответствии с образовательной программой (результаты обучающегося не соответствуют критерию сформированности компетенции), обучающемуся выставляется «не зачтено».

5. Методические материалы по освоению дисциплины

Методические материалы по дисциплине (полный комплект методических материалов) находится на кафедре аналитической химии (Приложение № 2).

6. Учебная литература для обучающихся по дисциплине

6.1. Основная литература:

1. Бурмагина, Т. Ю. Аналитическая химия: основы химического анализа. Качественный анализ : учебное пособие / Т. Ю. Бурмагина, И. С. Полянская. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 106 с. — ISBN 978-5-4497-1996-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/127845.html> (дата обращения: 06.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/127845>.

2. Аналитическая химия: химические методы анализа / Е. Г. Власова, А. Ф. Жуков, И. Ф. Колосова [и др.] ; под редакцией О. М. Петрухина, Л. Б. Кузнецовой. — 2-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 465 с. — ISBN 978-5-93208-502-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/103012.html> (дата обращения: 06.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Золотов, Ю. А. Введение в аналитическую химию / Ю. А. Золотов. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2024. — 264 с. — ISBN 978-5-93208-684-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/137751.html> (дата обращения: 06.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Саенко, О. Е. Аналитическая химия для фармацевтов : учебное пособие / О. Е. Саенко. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2024. — 310 с. — ISBN 978-5-222-36955-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/137055.html> (дата обращения: 06.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6. 2. Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных.

1. ЭБС Консультант студента. — URL: <https://www.studentlibrary.ru/>.

7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены специальные помещения:

Специальные помещения, представляющие собой учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов: проектор, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), проектор, экран для проектора (Приложение № 3).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, учебная мебель для обучающихся (столы и стулья).

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартные комплекты программного обеспечения (ПО), включающие регулярно обновляемое свободно распространяемое и лицензионное ПО, в т.ч. MS Office.

Обучающиеся обеспечены доступом к современным базам данных и информационным справочным системам.

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья: портативный ручной видеоувеличитель – 2 шт, радиокласс (заушный индуктор и индукционная петля) – 1 шт.

Выход в сеть «Интернет» в наличии (с возможностью доступа в электронную информационно-образовательную среду), скорость подключения 100 мбит/сек.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.03 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КАЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА

Код и наименование профессии: 18.01.34 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям)

Квалификация выпускника: Лаборант

Форма обучения: Очная

Формируемые компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

В результате освоения дисциплины у студентов должны быть:

- сформированы знания:

- знает актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;
- основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
- алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;
- методы работы в профессиональной и смежных сферах;
- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;

- сформированы умения:

- умеет распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
- анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
- определять этапы решения задачи;
- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- составить план действия;
- определить необходимые ресурсы;
- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
- реализовать составленный план;
- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);

ПК 2.2. Проводить химический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности в соответствии с действующей нормативной документацией

- сформированы знания:.

- знает классификации и характеристики химического анализа;
- основы выбора методик проведения анализа; нормативной документации для выполнения анализа химическими методами;
- государственные стандарты на выполняемые анализы химическими методами сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;

- свойства применяемых реактивов и предъявляемые к ним требования;
- основные лабораторные операции;
- технологии проведения качественного и количественного анализа веществ химическими методами;
- правила эксплуатации приборов и установок.
 - сформированы умения:
- умеет осуществлять подготовительные работы для проведения химического анализа;
- собирать лабораторные установки;
- осуществлять химический анализ;
- проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;
 - сформированы навыки:
- владеет проведением химического анализа состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности в соответствии с действующей нормативной документацией.

Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы в соответствии с ФГОС, относится к дисциплинам общего профессионального цикла, в соответствии с учебным планом изучается на 1 курсе во 2 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 66 часов.

Содержание дисциплины:

Раздел 1. Химический анализ. Закон действующих масс.

Тема 1.1. Основные понятия химического анализа.

Тема 1.2. Теория растворов, химическое равновесие и закон действующих масс.

Раздел 2. Химическое равновесие в растворах электролитов.

Тема 2.1. Химическое равновесие в растворах электролитов.

Тема 2.2. Гетерогенное равновесие в химическом анализе.

Тема 2.3. Химическое равновесие в растворах комплексных соединений..

Тема 2.4. Окислительно–восстановительное равновесие в химическом анализе.

Раздел 3. Качественный химический анализ.

Тема 3.1. Качественный химический анализ катионов.

Тема 3.2. Качественный химический анализ анионов.

Тема 3.3. Анализ вещества неизвестного состава.

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации:

Формы текущего контроля: тестирование (Т), ситуационная задача (СЗ).

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.