

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лельчицкий Игорь Давыдович
Должность: и.о. проректора по образовательной деятельности
Дата подписания: 13.07.2026 14:57:26
Уникальный программный ключ:
aa5b5ee17d97a2e4d94e98e995320af94f043ce2

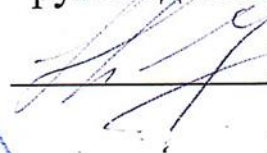
УП: 04.04.01 Химия
AX 2026.plx

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



Утверждаю:

руководитель ООП

 **Никольский В.М.**
28 мая 2026г.

Рабочая программа дисциплины

Актуальные задачи современной химии. Часть 1.

Закреплена за кафедрой:	Неорганической и аналитической химии
Направление подготовки:	04.04.01 Химия
Направленность (профиль):	Аналитическая химия
Квалификация:	Магистр
Форма обучения:	очная
Семестр:	2

Программу составил(и):

д-р хим. наук, проф., Никольский Виктор Михайлович

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины (модуля):

Целью освоения дисциплины является:

- освоение актуальных задач современной аналитической химии с тем, чтобы иметь представление о концепции воздействия химических веществ на окружающую среду;
- изучение путей решения технологических и жизненных проблем средствами и методами современной химии.

Задачи :

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- освоение концепции воздействия химических веществ на окружающую среду;
- реализация оптимальных путей решения возникающих проблем средствами и методами современной химии

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Современные инструментальные методы анализа

Философские проблемы химии

Химия координационных соединений

Нанохимия

Компьютерные технологии в науке и образовании

Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Актуальные задачи современной химии. Часть 2.

Преддипломная практика

Научно-исследовательская работа

Методология научно-проектной деятельности

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе:	
самостоятельная работа	78

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-2.1: Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их

ОПК-2.2: Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук

5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля в семестрах:	
зачеты	2

6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Сем.	Часов	Примечание
	Раздел 1. Современные методы аналитической химии.				
1.1	Современные методы аналитической химии.	Пр	2	6	
1.2	Современные методы аналитической химии.	Ср	2	12	
	Раздел 2. Метрология в аналитической химии				
2.1	Метрология в аналитической химии	Пр	2	2	
2.2	Метрология в аналитической химии	Ср	2	8	
	Раздел 3. Стандартизация методик химического анализа				
3.1	Стандартизация методик химического анализа	Ср	2	8	
3.2	Стандартизация методик химического анализа	Пр	2	2	
	Раздел 4. Пробоподготовка в химическом анализе				
4.1	Пробоподготовка в химическом анализе	Ср	2	2	
4.2	Пробоподготовка в химическом анализе	Пр	2	8	
	Раздел 5. Библиография в современной химии				
5.1	Библиография в современной химии	Ср	2	8	
5.2	Библиография в современной химии	Пр	2	2	
	Раздел 6. Экологическая аналитическая химия				
6.1	Экологическая аналитическая химия	Ср	2	8	
6.2	Экологическая аналитическая химия	Пр	2	2	
	Раздел 7. Квалиметрия				
7.1	Квалиметрия	Ср	2	8	
7.2	Квалиметрия	Пр	2	2	
	Раздел 8. Защита авторских прав интеллектуальной собственности				

8.1	Защита авторских прав интеллектуальной собственности	Ср	2	8	
8.2	Защита авторских прав интеллектуальной собственности	Пр	2	2	
	Раздел 9. Современная химия в интернете				
9.1	Современная химия в интернете	Ср	2	8	
9.2	Современная химия в интернете	Пр	2	2	
	Раздел 10. Дополнительные главы современной химии				
10.1	Дополнительные главы современной химии	Ср	2	8	
10.2	Дополнительные главы современной химии	Пр	2	2	

Образовательные технологии

практические занятия

традиционные (выполнение практических занятий)

Список образовательных технологий

1	Активное слушание
2	Дискуссионные технологии (форум, симпозиум, дебаты, аквариумная дискуссия, панельная дискуссия, круглый стол, фасилитированная и т.д.)
3	Метод case-study
4	Игровые технологии
5	Проектная технология
6	Информационные (цифровые) технологии
7	Технологии развития критического мышления
8	Технологии развития дизайн-мышления

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Приведены в приложении 2

8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Приведены в приложении 2

8.3. Требования к рейтинг-контролю

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рекомендуемая литература

Основная

Шифр	Литература
Л.1.1	Мовчан, Романова, Горбунова, Евгеньева, Гармонов, Сопин, Аналитическая химия, Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023, ISBN: 978-5-16-009311-6, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=426507
Л.1.2	Егорова Г. И., Актуальные проблемы химии, химической технологии, экологии, Тюмень: ТюмГНГУ, 2011, ISBN: 978-5-9961-0421-5, URL: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=39239
Л.1.3	Пряхин Е. И., Вологжанина С. А., Петкова А. П., Ганзуленко О. Ю., Под р. П., Наноматериалы и нанотехнологии, Санкт-Петербург: Лань, 2023, ISBN: 978-5-507-46915-4, URL: https://e.lanbook.com/book/323648

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	ЭБС ZNANIUM.COM: www.znanium.com
Э2	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: https://biblioclub.ru
Э3	ЭБС «Лань»: http://e.lanbook.com
Э4	Виртуальная образовательная среда ТвГУ : http://moodle.tversu.ru
Э5	Научная библиотека ТвГУ : http://library.tversu.ru

Перечень программного обеспечения

1	Google Chrome
2	Adobe Acrobat Reader
3	WinDjView
4	ABBYY Lingvo x5
5	OpenOffice
6	Foxit Reader

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1	ЭБС «ZNANIUM.COM»
2	ЭБС «ЮРАИТ»
3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
4	ЭБС IPRbooks
5	ЭБС «Лань»

6	ЭБС BOOK.ru
7	ЭБС ТвГУ
8	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)
9	Репозиторий ТвГУ
10	Виртуальный читальный зал диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудит-я	Оборудование
5-310	Проектор Экран Компьютер (монитор, системный блок, клав., мышь) Доска - 1шт. Трибуна -1 шт. Комплект учебной мебели
5-302	переносной мультимедийный комплекс, переносной экран, сито, мерные кувшины пласт., мерные стаканы, раковина, доски полиэтиленовая разделочные,
5-311	Проектор Экран Компьютер (монитор, системный блок, клав., мышь) Доска - 1шт. Трибуна -1 шт. Комплект учебной мебели Стенд "Периодическая таблица

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические и практические основы современных методов аналитической химии. Концепции и критерии изучения веществ. Объем производства. Области применения. Распространение в окружающей среде. Устойчивость и способность к разложению. Превращения.

Концепции и критерии изучения природных сред. Воздух. Вода. Почва. Продукты питания. Внутренние помещения. Городские и сельские экосистемы.

Отраслевые концепции и критерии. Отрасли химической промышленности. Системы очистки сточных вод и утилизации отходов.

Концепции и критерии воздействия химических веществ на окружающую среду. Состояние проблемы. Экотоксикология. Воздействия на отдельные особи и популяции. Воздействия на экосистему.

Принципы оценки токсичности веществ. Критерии и концепции оценки веществ. Биологическое воздействие химических продуктов. Оценка опасности и риска. Оценка химических продуктов с помощью экотоксикологического профильного анализа.

Практические методы. Химические исследования в биологических системах. Методы исследования воздействий. Методы исследования абиотических превращений. Метрология в аналитической химии.

Примеры исследования химических веществ. Кадмий. Сложные эфиры фталевой кислоты. Пентахлорфенол. Полихлорированные дибензо-п-диоксины (ПХДД) и дибензофураны (ПХДФ).

Краткий обзор основных инструментальных методов, применяемых в экологическом химическом анализе. Их достоинства и недостатки, области применения в экологическом химическом анализе. Гибридные методы. Стандартизация методик химического анализа. Пробоподготовка.

Радиометрические методы анализа, теоретические основы. Закон радиоактивного распада. Виды радиоактивного распада. Виды ядерного распада. Взаимодействие ядерного излучения с веществом. α -, β - и γ -излучения. Методы регистрации радиоактивного излучения.

Количественные методы химического анализа с применением радиоактивных изотопов (меченые атомы). Метод изотопного разбавления. Метод радиометрического титрования.

Нейтронно-активационный анализ. Способы получения потока нейтронов для осуществления активационного анализа (ядерный реактор, нейтронные источники). Методы регистрации нейтронов и других элементарных частиц.

Вопросы для самоподготовки по дисциплине:

1. История и развитие понятий в современной химии. Типы химической связи. Номенклатура комплексных соединений.
2. Первые теории строения комплексных соединений, теория Бломстранда-Йергенсена. Теория Вернера, ее непреходящая роль во всей дальнейшей истории координационных соединений. Метод валентных связей.
3. Теория кристаллического поля лигандов. Магнитные и оптические свойства комплексных соединений. Спектрохимический ряд.
4. Изомерия комплексных соединений (пространственная, оптическая), методы синтеза изомеров комплексных соединений.
5. Типы комплексов. Дентатность лигандов. Комплексные ионы. Внутриккомплексные соединения. Эфирные хелаты. Ионные ассоциаты. Жидкие ионообменники. Синергизм. Неорганические хелаты (гетерополикислоты).
6. Устойчивость хелатов. Определение констант устойчивости комплексов. Хелатный эффект. Влияние центрального атома, природы донорного атома и хелатных циклов. Влияние размера и числа хелатных циклов.
7. Растворимость хелатов. Гидрофильные и гидрофобные группы. Растворимость внутриккомплексных соединений. Заряженные хелаты и ионные ассоциаты. Эффект утяжеления. Экстракция хелатов.
8. Оптические свойства хелатов. Влияние центрального атома на окраску хелатов. Неорганические хромофоры. Взаимное влияние лигандов. Полосы переноса зарядов. Хромофорные и ауксохромные группы лигандов. Полиены, ди- и трифенилметановые красители, ароматические и гетеро-циклические соединения.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические материалы позволяют обучающемуся оптимальным образом спланировать и организовать процесс освоения учебного материала. Методические материалы могут быть представлены в виде:

- электронных презентаций;
- рекомендаций по подготовке к разным видам учебных занятий;
- рекомендаций по самостоятельной работе (темы, вопросы и т.д.);
- рекомендации по выполнению курсовых работ, рефератов, эссе;
- рекомендаций для подготовки к зачету/экзамену;
- иное.

При наличии отдельно изданных методических пособий по дисциплине приводятся ссылки на ресурс или их выходные данные.

Перечень образовательных технологий

(выбрать нужное)

Образовательные технологии:

1. Игровые технологии
2. Проектная технология
3. Дискуссионные технологии (форум, симпозиум, дебаты, аквариумная дискуссия, панельная дискуссия, круглый стол, фасилитированная и т.д.)
4. Информационные (цифровые)
5. Дистанционные образовательные технологии

Современные методы обучения

1. Активное слушание
2. Лекция (традиционная, вдвоем, лекция-консультация, лекция с запланированными ошибками и т.д.)
3. Методы группового решения творческих задач (метод Дельфи, метод 6-6, метод развивающей кооперации, мозговой штурм (метод генерации идей), нетворкинг и т. д.)
4. Тренинг
5. Портфолио

Требования к рейтинг-контролю (для зачета)

Требования к результатам контроля (для зачета)			
Модули	Темы	Виды работ	Баллы
8 семестр			
I модуль	1. Современные методы аналитической химии. 2. Метрология в аналитической химии. 3. Стандартизация методик химического анализа. 4. Пробоподготовка в химическом анализе. 5. Библиография в современной химии.	практические занятия	10
			10
			10
			10
			10
Итого:			50
II модуль	6. Экологическая аналитическая химия. 7. Квалиметрия. 8. Защита авторских прав интеллектуальной собственности. 9. Современная химия в интернете. 10. Дополнительные главы современной химии.	практические занятия	10
			10
			10
			10
			10
Итого:			50
Всего:			100

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Теоретические и практические основы современных методов аналитической химии. Концепции и критерии изучения веществ. Объем производства. Области применения. Распространение в окружающей среде. Устойчивость и способность к разложению. Превращения.

Концепции и критерии изучения природных сред. Воздух. Вода. Почва. Продукты питания. Внутренние помещения. Городские и сельские экосистемы.

Отраслевые концепции и критерии. Отрасли химической промышленности. Системы очистки сточных вод и утилизации отходов.

Концепции и критерии воздействия химических веществ на окружающую среду. Состояние проблемы. Экотоксикология. Воздействия на отдельные особи и популяции. Воздействия на экосистему.

Принципы оценки токсичности веществ. Критерии и концепции оценки веществ. Биологическое воздействие химических продуктов. Оценка опасности и риска. Оценка химических продуктов с помощью экотоксикологического профильного анализа.

Практические методы. Химические исследования в биологических системах. Методы исследования воздействий. Методы исследования абиотических превращений. Метрология в аналитической химии.

Примеры исследования химических веществ. Кадмий. Сложные эфиры фталевой кислоты. Пентахлорфенол. Полихлорированные дибензо-*n*-диоксины (ПХДД) и дибензофураны (ПХДФ).

Краткий обзор основных инструментальных методов, применяемых в экологическом химическом анализе. Их достоинства и недостатки, области применения в экологическом химическом анализе.

Гибридные методы. Стандартизация методик химического анализа. Пробоподготовка.

Радиометрические методы анализа, теоретические основы. Закон радиоактивного распада. Виды радиоактивного распада. Виды ядерного распада. Взаимодействие ядерного излучения с веществом. α -, β - и γ -излучения. Методы регистрации радиоактивного излучения.

Количественные методы химического анализа с применением радиоактивных изотопов (меченые атомы). Метод изотопного разбавления. Метод радиометрического титрования.

Нейтронно-активационный анализ. Способы получения потока нейтронов для осуществления активационного анализа (ядерный реактор, нейтронные источники). Методы регистрации нейтронов и других элементарных частиц.

Применение радиохимических методов в экологическом химическом анализе.

Номер задания	Правильный ответ (ключ)	Содержание вопроса/задания	Критерии оценивания заданий
1	А	Дентатность : А. число донорных атомов, при помощи которых один лиганд связывается с центральным атомом Б. Число анионов-лигандов в комплексе В. Число анионов-лигандов в комплексе Г. Число нейтральных лигандов в комплексе	1 балл
2	Координационное число – число донорных атомов, через которые	Что означает координационное число?	1 балл

	лиганды непосредственн о связаны с центральный атомом		
3	фторо	Рекомендованное название анионного лиганда - фторид	1 балл
4	аква	Рекомендованное название нейтрального лиганда - H ₂ O	1 балл
5	циано	Рекомендованное название анионного лиганда - цианид	1 балл
6	аммин	Рекомендованное название нейтрального лиганда - NH ₃	1 балл
7	сульфато	Рекомендованное название анионного лиганда - сульфат	1 балл
8	фосфин	Рекомендованное название нейтрального лиганда - PH ₃	1 балл
9	гидроксо	Рекомендованное название анионного лиганда - гидроксид	1 балл
10	бензол	Рекомендованное название нейтрального лиганда - C ₆ H ₆	1 балл
Задания открытого типа			
11. Как приготовить 250 мл раствора Трилона Б с молярной концентрацией эквивалента ЭДТА 0,05 моль/л			
			3 балла
ответ (ключ): 1. Рассчитать навеску Трилона Б для приготовления 250 мл раствора: m(Трилона Б) = 186,125* 0,05 *250 / 1000 = 2,327 г, где M = 186,125 г, N = 0,05, V = 250 мл; 2. Навеску Трилона Б 2,327 г взвесить на аналитических весах; 3. Взятую навеску растворить в мерной колбе на 250 мл и довести до метки.		1 балл 	

диэтилдитиокарбамата натрия и индикатор «кислотный хром темно-синий». 2. Провести титрование раствором Трилона Б до перехода окраски из розовой в синюю. 3. По количеству израсходованного раствора Трилона Б с учетом его концентрации и фиксированного объема анализируемого раствора марганца по закону эквивалентов рассчитать концентрацию марганца в анализируемом растворе.	1 балл 1 балл Итого: 3 балла
14. Определение цинка в растворе его соли с применением индикатора эриохрома черного Т	3 балла
1. Отмерить пипеткой аликвотную часть раствора соли цинка в колбу для титрования. Раствор нейтрализовать раствором аммиака или по универсальной индикаторной бумажке до $pH = 8-10$, добавить 10 мл аммиачного буферного раствора и индикатор эриохром черный Т, чтобы раствор окрасился в розовый цвет. 2. Подготовленный таким образом раствор медленно титровать раствором Трилона Б до изменения окраски на голубую (без фиолетового оттенка). 3. Количество цинка во всем объеме раствора, взятом на анализ, определяют по закону эквивалентов с учетом объемов аликвоты раствора цинка, объема Трилона Б, пошедшего на титрование, и его концентрации.	1 балл 1 балл 1 балл Итого: 3 балла
15. Определение железа (III) с применением сульфосалицилата натрия	3 балла
1. Отмерить пипеткой аликвотную часть раствора соли железа (III), прибавить 1 мл соляной кислоты (1:1) и нейтрализовать разбавленным раствором аммиака до $pH = 1-2$. 2. Раствор нагревают до $60^{\circ}C$, добавить несколько крупинок сульфосалицилата натрия или сульфосалициловой кислоты (примерно 0,1 г) и титровать раствором Трилона Б до перехода окраски от красной к желтой. 3. Количество железа во всем объеме раствора, взятом на анализ, определяют по закону эквивалентов с учетом объемов аликвоты раствора железа, объема Трилона Б, пошедшего на титрование, и его концентрации.	1 балл 1 балл 1 балл Итого: 3 балла
16. Комплексометрическое определение общей жесткости воды	3 балла
1. В колбу для титрования 250 см^3 вносят аналитической пипеткой (или бюреткой) на 100 см^3 порцию исследуемой воды, прибавляют $5,00\text{ см}^3$ аммонийной буферной смеси, приблизительно 0,01 г сухой смеси индикатора эриохрома черного Т (или индикатора кислотного хром темного синего) с сухим хлоридом калия или натрия (1:100) до появления красного окрашивания. 2. Подготовленный таким образом раствор медленно титровать раствором Трилона Б до изменения окраски на голубую (без фиолетового оттенка). 3. Общую жесткость воды вычисляют по закону эквивалентов с учетом объемов анализируемой воды, объема Трилона Б, пошедшего на титрование, и его концентрации.	1 балл 1 балл 1 балл Итого: 3 балла
17. Рассчитать молярную концентрацию эквивалента натрий гидроксида в растворе, в 100 мл которого содержится 0,5 г NaOH, если $m(\text{NaOH}) = 0,5\text{ г}$, $V(p-p) = 100\text{ мл} = 0,1\text{ л}$ и $M(\text{NaOH}) = 40\text{ г/моль}$	3 балла

1. 0,5 г NaOH переводим в количество молей, т.е. $0,5/40 = 0,0125$. 2. Если в 100 мл раствора содержится 0,0125 моль NaOH, то в 1000 мл будет содержаться в 10 раз больше, т.е. 0,125 моль. 3. По результатам определения, молярная концентрация эквивалента NaOH составляет 0,125 N.	1 балл 1 балл 1 балл Итого: 3 балла
18. Написать формулу комплексного соединения трихлоромононитродиаминоплатина, определить характер комплексного иона (катионный, анионный или нейтральный), а также установить координационное число центрального иона.	3 балла
$[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_3\text{NO}_2]^0$, КЧ = 6; характер комплексного иона - нейтральный; координационное число центрального иона Pt - 6.	1 балл 1 балл 1 балл Итого: 3 балла
19. Написать формулу комплексного соединения моноклоромононитротетраамминплатина(IV) хлорид, определить характер комплексного иона (катионный, анионный или нейтральный), а также установить координационное число центрального иона.	3 балла
$[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{ClNO}_2]^{2+}$ Cl₂, КЧ = 6; характер комплексного иона - катионный; координационное число центрального иона Pt - 6.	1 балл 1 балл 1 балл Итого: 3 балла
20. Написать формулу комплексного соединения монобромопентанитроплатинат(IV) калия, определить характер комплексного иона (катионный, анионный или нейтральный), а также установить координационное число центрального иона.	3 балла
$\text{K}_2[\text{PtBr}(\text{NO}_2)_5]^{2-}$, КЧ = 6; характер комплексного иона - анионный; координационное число центрального иона Pt - 6.	1 балл 1 балл 1 балл Итого: 3 балла
Типовые контрольные задания и способ проведения текущей аттестации ¹	Критерии оценивания и шкала оценивания
Как приготовить 250 мл раствора Трилона Б с молярной концентрацией эквивалента ЭДТА 0,05 моль/л	1. Рассчитать навеску Трилона Б для приготовления 250 мл раствора: $m(\text{Трилона Б}) = 186,125 \cdot 0,05 \cdot 250 / 1000 = 2,327 \text{ г}$, где $M = 186,125 \text{ г}$, $N = 0,05$, $V = 250 \text{ мл}$; 1 балл 2. Навеску Трилона Б 2,327 г взвесить на аналитических весах; 1 балл 3. Взятую навеску растворить в мерной колбе на 250 мл и довести до метки. 1 балл Итого: 3 балла
Описать трилометрическое определение марганца	1. В колбу для титрования поместить фиксированный объем анализируемого раствора марганца,

	добавить 10 мл аммиачноацетатного буферного раствора (рН = 8,5-9), дистиллированной воды 50 - 100 мл, 1-2 капли 3%-ного раствора диэтилдитиокарбамата натрия и индикатор «кислотный хром темно-синий». 1 балл 2. Провести титрование раствором Трилона Б до перехода окраски из розовой в синюю. 1 балл 3. По количеству израсходованного раствора Трилона Б с учетом его концентрации и фиксированного объема анализируемого раствора марганца по закону эквивалентов рассчитать концентрацию марганца в анализируемом растворе. 1 балл Итого: 3 балла
--	--

Примечание:

1 – оценочные материалы для проведения текущей аттестации могут включать: контрольные вопросы и задания для семинарских/практических/лабораторных занятий, контрольных работ, коллоквиумов, образцы контрольных тестов, темы рефератов, эссе, творческих заданий.

2 – ФОСы для текущей аттестации могут быть без указания компетенции или индикатора, для промежуточной аттестации (зачет, экзамен) обязательно должны быть привязаны к индикатору).

5.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

1. Перечень тем или вопросов для подготовки к зачету/экзамену.
2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации (оценочные материалы могут представляться в табличном или текстовом формате по усмотрению преподавателя, может быть образец билета с различными заданиями).

Планируемый образовательный результат (компетенция, индикатор) ¹	Типовые контрольные задания и способ проведения промежуточной аттестации ² (2–3 примера заданий)	Критерии оценивания и шкала оценивания ³
ОПК 2.1. Использует базовые знания фундаментальных разделов наук естественнонаучного и математического циклов в профессиональной	Сформулировать комплекс предупредительных мер в отношении источника химической опасности. Как приготовить 5% раствор поваренной соли	Имеется полное решение, включающее правильный ответ – 3 балла (отлично); Дано верное решение, допущены несущественные ошибки, не искажающие общего смысла – 2 балла (хорошо); Имеется верное решение

деятельности		только части задания – 1 балл (удовлетворительно).
ОПК 2.2 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	11. Как приготовить 250 мл раствора Трилона Б с концентрацией эквивалента ЭДТА 0,05 моль/л 3 балла ответ (ключ): 1. Рассчитать навеску Трилона Б для приготовления 250 мл раствора: $m(\text{Трилона Б}) = 186,125 \cdot 0,05 \cdot 250 / 1000 = 2,327 \text{ г},$ где $M = 186,125 \text{ г}$, $N = 0,05$, $V = 250 \text{ мл}$; 2. Навеску Трилона Б 2,327 г взвесить на аналитических весах; 3. Взятую навеску растворить в мерной колбе на 250 мл и довести до метки.	Имеется полное решение, включающее правильный ответ – 3 балла (отлично); Дано верное решение, допущены несущественные ошибки, не искажающие общего смысла – 2 балла (хорошо); Имеется верное решение только части задания – 1 балл (удовлетворительно).
<i>Примечание:</i> 1 – одно задание может быть для одной и более компетенции или индикатора; 2 – вид и способ проведения промежуточной аттестации (творческие задания, кейсы, ситуационные задания, проекты и др.); способы проведения (письменный, устный); 3 – для дисциплины, заканчивающейся экзаменом, шкала оценивания соотносится с рейтинговыми баллами (40 баллов).		
3.		