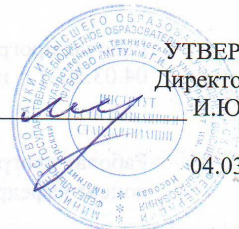




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
И.Ю. Мезин

04.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***ФИЗИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ***

Направление подготовки (специальность)
03.03.02 Физика

Направленность (профиль/специализация) программы
Физика конденсированного состояния вещества

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Физики
Курс	4
Семестр	7

Магнитогорск
2021 год

Программа практики/НИР составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 03.03.02 Физика (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 891)

Программа практики/НИР рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физики 18.02.2021 протокол №5

Зав. кафедрой  М.Б. Аркулис

Программа практики/НИР одобрена методической комиссией ИЕиС 04.03.2021 г. Протокол № 7

Председатель  И.Ю. Мезин

Программа составлена:

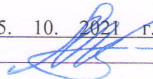
доцент кафедры Физики, канд. хим. наук  В.А. Дозоров

Рецензент:

зав. кафедрой ВТиП, д-р техн. наук  О.С. Логунова

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от 15. 10. 2021 г. № 2
Зав. кафедрой  М.Б. Аркулис

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ М.Б. Аркулис

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ М.Б. Аркулис

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ М.Б. Аркулис

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ М.Б. Аркулис

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Физические и химические методы контроля» являются:

- сформировать способность применять на практике базовые профессиональные навыки; изучить основные физические и химические приёмы и методы исследования сред.
- рассмотреть современные представления о физических и химических методах анализа веществ и материалов;
- раскрыть принципы работы приборов, особенности проведения качественного и количественного экологического анализа;

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Физические и химические методы контроля окружающей среды входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Химия

Элементарная физика

Основы физического эксперимента и метрологии

Экология

Физические и химические методы защиты окружающей среды

Мониторинг окружающей среды

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Общая физика

Спектроскопические методы исследования

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Обработка данных эксперимента

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Физические и химические методы контроля окружающей среды» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;
ОПК-1.1	Способен использовать базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-1.2	Способен применять различные способы и приёмы решения стандартных профессиональных задач на основе базовых знаний в области физико-математических и естественных наук
ОПК-2	Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;
ОПК-2.1	Способен планировать научные исследования физических объектов, явлений, систем и процессов.
ОПК-2.2	Способен выполнять запланированные экспериментальные исследования физических объектов, явлений, систем и процессов
ОПК-2.3	Способен составлять, обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных и теоретических исследований, составлять

	отчеты.
ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	
ОПК-3.1	Осуществляет поиск, анализ и синтез информации с использованием информационных технологий
ОПК-3.2	Применяет технологии обработки данных, выбора данных по критериям; строит типичные модели решения предметных задач по изученным образцам
ОПК-3.3	Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 75,85 акад. часов;
- аудиторная – 45 акад. часов;
- внеаудиторная – 30,85 акад. часов;
- самостоятельная работа – 32,15 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Основные понятия								
1.1 Химия и экология	7	1	1			поиск дополнительной информации по теме подготовка доклада практическая работа тест	выполнение и проверка практической работы тестирование доклад	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2
1.2 Техника безопасности при работе в химической лаборатории		1	1			поиск дополнительной информации по теме практическая работа тест	тестирование	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2

1.3	Основы количественных расчетов в химии	1	4			поиск дополнительной информации по теме практическая работа тест	выполнение и проверка практической работы тестирование	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2
1.4	Физико-химические методы контроля окружающей среды	2	4			поиск дополнительной информации по теме подготовка доклада практическая работа тест	выполнение и проверка практической работы тестирование доклад	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2
Итого по разделу		5	10					
2. Организация деятельности по контролю за окружающей средой								
2.1	Реакции в неорганической химии	2	4			поиск дополнительной информации по теме подготовка доклада практическая работа тест	выполнение и проверка практической работы тестирование доклад	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2
2.2	Химическое равновесие	2	4/4И			поиск дополнительной информации по теме подготовка доклада практическая работа тест	выполнение и проверка практической работы тестирование доклад	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2
2.3	Электролитическая диссоциация	2	4/2И			поиск дополнительной информации по теме практическая работа тест	выполнение и проверка практической работы тестирование	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2
2.4	Электрохимия	2	4/2И			поиск дополнительной информации по теме практическая работа тест	выполнение и проверка практической работы тестирование	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2
2.5	Основы химического анализа	2	4/2И			поиск дополнительной информации по теме практическая работа тест	выполнение и проверка практической работы тестирование	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2
2.6	экзамен				32,15	подготовка к экзамену	экзамен	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2

Итого по разделу	10	20/10И		32,15			
Итого за семестр	15	30/10И		32,15		зао	
Итого по дисциплине	15	30/10И		32,15		зачет с оценкой	

5 Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебных курсов должны быть предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

При подготовке к экзамену большая часть деятельности студента проходит в форме самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов направлена на решение следующих задач:

- ~ поиск необходимой литературы, работа в библиотеке;
- ~ выполнение индивидуальных заданий преподавателя;
- ~ работа с Интернет-ресурсами;
- ~ проведение расчётных работ;
- ~ изучение конспекта лекционных, практических или лабораторных занятий;
- ~ консультации с преподавателями университета;
- ~ зачёт в традиционной или в форме тестирования (компьютерное или тестовое).

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

Лекция «вдвоем» (бинарная лекция) – изложение материала в форме диалогического общения двух преподавателей (например, реконструкция диалога представителей различных научных школ, «ученого» и «практика» и т.п.).

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

Практическое занятие на основе кейс-метода – обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной, общественной деятельности. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Технологии проектного обучения – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Основы физической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов: в 2 ч. Ч. 1: Теория / В.В. Еремина и др. – 3-е изд. (эл.). - М.: «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2013. - 320 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=8695 – Загл. с экрана. - ISBN 978-5-9963-2106-3.

2. Основы физической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов: в 2 ч. Ч. 2: Задачи / В.В. Еремина и др. – 3-е изд. (эл.). - М.: «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2013. - 263 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=8696 – Загл. с экрана. - ISBN 978-5-9963-2107-0.

б) Дополнительная литература:

1. Короткая, Е. В. Химические методы анализа : учебное пособие / Е. В. Короткая, О. В. Беляева. — Кемерово : КемГУ, 2017. — 191 с. — ISBN 979-5-89289-101-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103925>

2. Аналитическая химия: расчеты в количественном анализе : учебное пособие / В. П. Гуськова, Л. С. Сизова, Г. Г. Мельченко, Н. В. Юнникова. — 2-е изд., испр. и доп. — Кемерово : КемГУ, 2010. — 124 с. — ISBN 978-5-89289-633-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4593> (дата обращения: 27.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебник и практикум для вузов / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 394 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00427-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/449690>

в) Методические указания:

1. Нуштаева, А. В. Лабораторный практикум по физической и коллоидной химии: [Электронный ресурс]: / П. М. Кругляков, А. В. Нуштаева, Н. Г. Вилкова и др. - Пенза: Изд-во ПГУ, 2011. - 80 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература) - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=365163> – Загл. с экрана.

2. Дозоров В.А. Лабораторный курс «Оптические методы контроля за состоянием окружающей среды» для студентов специальности «Физика» со специализацией «Физическая экология»: Методическое пособие. – Магнитогорск, МаГУ, 2003. Ч.1. – 62 с.

3. Дозоров В.А. Электрохимические методы контроля за состоянием окружающей среды. Лабораторный курс для студентов специальности «Физика» со специализацией «Физическая экология»: Учебно-методическое пособие. – Магнитогорск, МаГУ, 2006. – Ч.2. – 92 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
-----------------	------------	------------------------

MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: Персональный компьютер с пакетом MS Office, выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательной среде «Система дистанционного обучения МГТУ»

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Персональный компьютер с пакетом MS Office, выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательной среде «Система дистанционного обучения МГТУ»

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Персональный компьютер с пакетом MS Office, выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательной среде «Система дистанционного обучения МГТУ»

Лаборатория физико-химических методов исследования окружающей среды

1. Ионномер И – 130.2 М-1шт.,
- рН-метр
2. РН-150 М-2шт.,
3. Спектрофотометр «Сагу» (ауд. 124)
4. Фотоколориметр КФК-3-1 шт.,
5. Термостат СЖМЛ-1 шт.,
6. Магазин электрического сопротивления Р4834 13700-2шт.,
7. Микроамперметр Ф195-1шт.,
8. Звуковой генератор-1шт.,
9. Вытяжной шкаф-1шт.,
10. Весы техно-химические, ВЛР-3-100 -1шт.,
13. Прибор для изучения электропроводности-1шт.,
14. Потенциометр ППП-63-1шт.,
15. Прибор для получения газов-1шт.,
16. Кристаллизаторы прямые 200 мм и 310 мм-2шт.,
19. Набор ареометров-10шт.,
12. Газометр (5 л)-1шт.,
13. Эксикаторы (2 и 5 л)-5шт.,
14. Аппарат Киппа для проведения химических реак-ций-1шт.,
15. Шкаф сушильный-1шт.
16. Прибор Ребиндера для измерения поверхностного натяжения
17. Установка для измерения плотности и вязкости жидкостей

- НОЦ «Нано» (ауд. 124)
1. Спектрофотометр «Сагу» (ауд. 124)
 2. ИК-спектрофотометр

Помещения для самостоятельной работы обучающихся: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и доступом в электронную образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

Приложение 1

«Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся»

Самостоятельная работа под контролем преподавателя предполагает подготовку докладов и презентаций, подготовку к практическим работам.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к выполнению практических заданий, подготовку докладов, подготовку к тестированию, к зачету.

Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

В ходе выполнения самостоятельной работы по данному курсу, студенты должны научиться воспринимать сведения на слух, фиксировать информацию в виде записей в тетрадях, работать с письменными текстами, самостоятельно извлекать из них полезные сведения и оформляя их в виде тезисов, конспектов, систематизировать информацию в виде заполнения таблиц, составления схем. Важно научиться выделять главные мысли в лекции преподавателя либо в письменном тексте, анализировать явления, определять свою позицию к полученным на занятиях сведениям, четко формулировать ее, аргументировать свою точку зрения: высказывать оценочные суждения, осуществлять самоанализ.

Необходимо учиться владеть устной и письменной речью: вести диалог, участвовать в дискуссии, раскрывать содержание изучаемой проблемы в монологической речи, выступать с сообщениями и докладами.

Конспект лекции. Смысл присутствия студента на лекции заключается во включении его в активный процесс слушания, понимания и осмысления материала, подготовленного преподавателем. Этому способствует конспективная запись полученной информации, с помощью которой в дальнейшем можно восстановить основное содержание прослушанной лекции.

Конспект лекций пишется кратко, схематично, последовательно фиксирует основные положения, выводы, формулировки, обобщения. Необходимо научиться пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Необходимо научиться проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников, с выписыванием толкований в тетрадь. Нужно научиться обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю. Студент должен просмотреть свои записи после окончания лекции. Нужно подчеркнуть и отметить разными цветами фломастера важные моменты в записях. Внести необходимые дополнения. Ответить на вопросы.

Подготовка доклада. Подготовка к докладу заключается, прежде всего, в освоении того теоретического материала, который выносится на обсуждение. Для этого необходимо в первую очередь перечитать конспект лекции или разделы учебника, в которых присутствует установочная информация. Чтобы доклад получился удачным, предварительно напишите детализированный план будущего выступления, где четко пропишите, что и в каком порядке вы будете рассказывать. Чтобы доклад получился содержательным, лучше использовать не один источник, а несколько.

Примерное распределение времени:

- вступление – 10-15%;
- основная часть – 60-65%;
- заключение – 20-30%.

Пересказ текста своими словами приводит к лучшему его запоминанию, чем многократное чтение, поскольку это активная, организованная целью умственная работа.

Важен подбор примеров из практики (общественной и индивидуальной) для иллюстрации и доходчивого разъяснения сложных теоретических вопросов.

Объем доклада 3-5 страниц (10-15 минут).

Подготовка мультимедийной презентации. В процессе создания мультимедийной презентации выделяют три этапа:

1. Этап проектирования предполагает следующие шаги:

- определение целей использования презентации;

- сбор необходимого материала (тексты, рисунки, схемы и др.);
- формирование структуры и логики подачи материала;
- создание папки, в которую помещается собранный материал;

2. Этап конструирования предполагает разработку презентации с учетом содержания и соотношения текстовой и графической информации. Этот этап включает в себя:

- определение дизайна слайдов;
- наполнение слайдов собранной текстовой и наглядной информацией;
- включение эффектов анимации, аудио-, видеофайлов и музыкального сопровождения.

На отдельных слайдах могут быть использованы эффекты анимации.

Необходимо также принять во внимание, что в любой презентации присутствуют стандартные слайды (титульный, содержательный и заключительный), которыми не следует пренебрегать при ее оформлении. Кроме того, каждый слайд презентации должен иметь заголовок.

Титульный слайд включает: полное название образовательного учреждения, название презентации, ФИО автора, город, год.

Содержательный слайд - это список слайдов презентации (дизайн любой), сгруппированный по темам сообщения (например, слайды 1-5 – «Введение», слайды 6-9 – «Понятийный аппарат темы» и т.д.). Использование содержательного слайда позволит быстро найти необходимый раздел презентации и воспроизвести его.

Заключительный слайд содержит выводы, пожелания, список литературы и др.

Содержание презентации должно соответствовать теме доклада. Эффективность применения презентации зависит от четкости и продуманности ее структуры.

Основное правило для презентации: 1 слайд – 1 идея. Пронумеруйте слайды. Это позволит быстро обращаться к конкретному слайду в случае необходимости.

Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана. Предпочтительно горизонтальное расположение материала.

На одном слайде должно быть не более 7 - 10 строк текста. Слова и предложения – короткие. Временная форма глаголов – одинаковая.

Слайды нельзя перегружать ни текстом, ни картинками. **ЗАПОМНИТЕ:** Презентация сопровождает доклад, но не заменяет его.

3. Этап моделирования – это репетиция презентации, которая позволяет осуществить проверку и коррекцию подготовленного материала и определить его соответствие содержанию доклада.

Методические указания по выполнению практического задания. При выполнении практического задания рекомендуется следовать следующему общему алгоритму:

1. Проработать конспект лекции на предмет выявления непонятных моментов темы.
2. В случае наличия непонятных моментов сформулировать вопросы.
3. Найти и изучить дополнительный материал по теме, используя рекомендованную литературу и электронные ресурсы учебных пособий в сети Интернет.
4. Ответить на возникшие в ходе изучения темы вопросы.
5. Выписать трактовки основных понятий, законов, принципов и т.п. по теме лекции.
6. Из перечня вопросов к зачету выбрать те, которые отражают содержание лекции.
7. Найти ответы на эти вопросы в тексте лекций и дополнительном материале.
8. Оформить материал в письменном виде.

Подготовка к тестированию. По типу все задания теста делятся на закрытые и открытые. Закрытый вопрос подразумевает выбор правильного варианта ответа из нескольких предложенных (как правило, таких вариантов четыре). Открытый вопрос не имеет вариантов ответа, напоминая, таким образом, обычный вопрос из письменной контрольной работы. Большая часть тестовых заданий чаще всего относится именно к закрытому типу. Времени на их выполнение, как нетрудно догадаться, требуется меньше, чем на задания открытого типа (ничего не надо писать, нужно лишь отметить условным знаком выбранный ответ), но и оцениваются ответы на эти вопросы не так высоко, как ответы на вопросы открытого типа.

Всю подготовительную работу к прохождению теста можно условно разбить на два основных направления. Первое – это изучение учебного материала как такового. Для этого необходимо изучать теорию и тренироваться в решении задач и выполнении упражнений. При этом понадобятся специальные тренировочные пособия – учебные тесты с указанием правильных ответов. Закончив прохождение одного тренировочного теста, обязательно отметить вопросы, на которые даны неправильные ответы. Нужно выписать на отдельный листок темы, которые вызвали затруднение. Это – слабые места. Открыв учебник, внимательно проштудировать соответствующий раздел, прорешать все предлагаемые задачи, ответить на

все вопросы в конце каждого параграфа. Только после этого нужно приниматься за выполнение следующего тренировочного теста. Учащиеся сами заметят положительную динамику. Каждый последующий тест должен приносить больше очков, чем предыдущий.

При выполнении тестового задания сначала необходимо внимательно прочитать вопросы. Польза от этого двойная – во-первых, будет настройка на предмет, во-вторых, можно определить, в каких заданиях вопросы «пересекаются» (иногда бывает, что один вопрос в скрытой форме содержит ответ на другой). Необходимо мысленно отметить вопросы, которые показались трудными или вызывают сомнения. Можно записать их номера на листке для черновика.

Теперь следует приступить к отысканию ответов, отвечая на те вопросы, в которых уверены, не тратя на обдумывание каждого из них больше 1 минуты. Если этого времени покажется недостаточно, чтобы найти правильный ответ, нужно пропустить вопрос и двигаться дальше. Пройдя весь тест до конца, пропуская трудные задания, затем необходимо вернуться к пропущенным заданиям. Теперь уже не торопясь, не подгоняя себя, а спокойно и внимательно вдуматься в заданный вопрос. Возможно, другие выполненные задания подскажут правильный ответ. Если время позволяет, нужно продолжать работать над тестовыми заданиями.

Методические рекомендации по написанию реферата. Для студентов обязательным является написание реферата, который предоставляется преподавателю до аттестации по дисциплине. Объем реферата 15-20 стр.

Реферат, как форма обучения студентов, - это краткий обзор определенного количества доступных публикаций по заданной теме, с элементами сопоставительного анализа данных материалов и последующими выводами.

Рефераты выполняются в печатном виде на листах формата А4 и в электронном виде в формате word.doc.

Реферат – письменная работа, выполняемая студентом в течение длительного срока (от одной недели до месяца). Реферат должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемому вопросу. Помимо реферирования прочитанной литературы, от студента требуется аргументированное изложение собственных мыслей по рассматриваемому вопросу. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Материал излагается не столько в развитии, сколько в форме констатации или описания. Содержание реферируемого произведения излагается объективно от имени автора. Если в первичном документе главная мысль сформулирована недостаточно четко, в реферате она должна быть конкретизирована и выделена.

Примерные темы рефератов определяются преподавателем, утверждаются на заседании кафедры и содержатся в рабочей программе, учебно-методическом комплексе дисциплины.

Цели написания реферата:

- развитие навыков поиска необходимых источников (традиционных и цифровых);
- развитие навыков сжатого изложения мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу в письменной форме;
- развитие навыков грамотного оформления ссылок на используемые источники, правильного цитирования авторского текста;
- выявление и развитие у студента интереса к определенной научной проблематике.

Основные задачи студента при написании реферата:

- с максимальной полнотой использовать литературу по выбранной теме (как рекомендуемую, так и самостоятельно подобранную) для правильного понимания авторской позиции;
- верно (без искажения смысла) передать авторскую позицию в своей работе;
- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с тем или иным автором по данной проблеме.

Требования к содержанию:

- материал, использованный в реферате, должен относиться строго к выбранной теме;
- детальное изучение студентом литературных источников заключается в их систематизации и конспектировании, характер конспектов определяется возможностью использования данного материала в

работе: выписки, цитаты, краткое изложение содержания источника или характеристика фактического материала;

- необходимо изложить основные аспекты проблемы не только грамотно, но и в соответствии с той или иной логикой (хронологической, тематической, событийной и др.);

- при изложении следует сгруппировать идеи разных авторов по общности точек зрения или по научным школам;

- реферат должен заканчиваться подведением итогов проведенной исследовательской работы: содержать краткий анализ-обоснование преимуществ той точки зрения по рассматриваемому вопросу, с которой студент солидарен.

Этапы работы над рефератом:

- подготовительный этап, включающий изучение предмета исследования; - изложение результатов изучения в виде связного текста;

- устное сообщение по теме реферата.

Структура реферата

1. Титульный лист.

2. Содержание – это план реферата, в котором каждому разделу должен соответствовать номер страницы, на которой он находится.

3. Текст реферата: введение, основная часть и заключение.

Введение начинается с обоснования актуальности выбранной темы. Далее конкретизируется объект и предмет исследования, определяется цель и содержание поставленных задач. Освещение актуальности должно быть немногословным. Достаточно в пределах одного абзаца показать суть проблемной ситуации, из чего и будет видна актуальность темы. Далее логично перейти к формулировке цели предпринимаемого исследования, а также указать на конкретные задачи, которые предстоит решать в соответствии с этой целью. Описание решения задач должно составить содержание параграфов реферата. Обязательным элементом введения является описание объекта и предмета исследования. Завершает введение описание структуры работы: введение, количество параграфов, заключение, количество страниц, источников.

Основная часть реферата состоит, как правило, из 2-3 параграфов. Содержание параграфов должно точно соответствовать теме реферата и полностью её раскрывать. Заключение включает анализ полученных результатов. В заключении следует по пунктам систематизировать основные выводы, указать, на что они направлены.

4. Список использованной литературы систематизируется в алфавитном порядке. Источники на иностранном языке обычно помещаются по алфавиту после основного перечня. Каждый включенный в список источник должен иметь отражение в работе. Если студент делает ссылку на какие-либо заимствованные факты или цитирует работы других авторов, то он должен обязательно указать, откуда взяты приведенные материалы.

Общие правила оформления указаны в СМК.

Примерный план реферата о выдающемся ученом

1. Детские годы ученого и семья, в которой он воспитывался.

2. Начало творчества.

3. Причины, побуждающие ученого к выбору предмета исследования (социальный запрос и логика развития науки).

4. Механизм решения научной проблемы (влияние мировоззрения на путь поиска решения, выбор методов исследования).

5. Мировоззрение, творческий метод и отношение к науке.

6. Трудности научного поиска.

7. Оценка вклада ученого в развитие науки.

8. Отношение к общественно-политическим проблемам и событиям.

9. Этические убеждения и поступки, нравственные идеалы
10. Последние годы жизни.
11. Определите значение данной работы для собственного развития.

Преподаватель обращает внимание на:

- соответствие содержания выбранной теме;
- отсутствие в тексте отступлений от темы;
- соблюдение структуры работы;
- умение работать с научной литературой – вычленять проблему из контекста;
- умение логически мыслить; - культуру письменной речи;
- умение оформлять научный текст (правильное применение и оформление ссылок, составление списка использованной литературы);
- умение правильно понять позицию авторов, работы которых использовались при написании реферата;
- способность верно, без искажения передать используемый авторский материал;
- соблюдение объема работы;
- аккуратность и правильность оформления, а также технического выполнения работы.

Реферат выполняется в виде сброшюрованной рукописи с титульным листом и оглавлением, текст должен быть разбит на разделы, отражающие все вопросы, предусмотренные программой и индивидуальным заданием студенту. Рисунки и схемы должны выполняться четко и с пояснениями.

Подготовка к выполнению лабораторной работы

Лабораторные работы (ЛР) являются одним из видов практического обучения. Их цель – закрепление теоретических знаний, проверка на опыте некоторых положений теории и законов, приобретение практических навыков, проведении эксперимента, использовании простейших приборов и аппаратов.

Задание на работу выдается за несколько дней до ее выполнения. Для качественного выполнения лабораторных работ студентам необходимо:

- 1) повторить теоретический материал по конспекту и учебнику (согласно списку литературы);
- 2) ознакомиться с описанием к лабораторной работе;
- 3) в специальной рабочей тетради записать название и номер работы, вычертить таблицы для записи показаний приборов и результатов расчета, подготовить миллиметровую бумагу, если требуются графические построения и т.д.
- 3) выяснив цель работы, четко представить себе поставленную задачу и способы ее достижения, продумать ожидаемые результаты опытов;
- 4) сделать предварительный домашний расчет, если требуется в задании;
- 5) ответить устно и письменно на контрольные вопросы;
- 6) Соблюдать основные правила безопасности при работе в лаборатории.

Правила выполнения лабораторных работ

1. За каждой лабораторной установкой работает не более 2-х студентов. Группа разбивается на подгруппы из 2-х человек обычно по желанию студентов. Подгруппы фиксируются в журнале преподавателем.

2. При опоздании студента на ЛР:

- менее 15 мин: студент допускается в лабораторию;
 - более 15 мин: студент допускается в лабораторию с соответствующей отметкой в журнале группы;
- к следующей ЛР студент допускается при наличии допуска из деканата с указанием причины получения допуска;

3. Во время ЛР в лаборатории могут находиться только сотрудники кафедры и студенты из соответствующей группы по расписанию. Обязательно присутствие хотя бы одного преподавателя или сотрудника кафедры.

4. Студент допускается преподавателем к выполнению лабораторной работы только после:

- проведения инструктажа по технике безопасности и подписи получившего и проводившего инструктаж в журнале группы;

- при наличии оформленного журнала (смотри «Требования к оформлению журнала для ЛР»);
При отсутствии или не полностью заполненном журнале ЛР:
- проставляется соответствующая отметка в журнале группы;
- студент готовит журнал в лаборатории;
- при наличии времени студент допускается к выполнению ЛР (время начала выполнения ЛР в этом случае проставляется в журнале).

Готовый журнал подписывается преподавателем, также делается соответствующая отметка в журнале группы.

5. Студенты выполняют опыты в соответствии с инструкцией по технике безопасности.

6. В ходе выполнения ЛР преподаватель отвечает на все вопросы студентов по теме ЛР.

7. В ходе ЛР в журнал заносятся:

- исходные параметры (характеристики опытной установки, атмосферные данные, точность измерительного оборудования и т.п.);

- измеряемые параметры;

- условия опытов;

- результаты вычислений (в том числе промежуточные и черновые).

8. После снятия замеров, проведения необходимых расчетов и построения графиков, студент должен представить полученные результаты преподавателю на подпись. Также делается соответствующая отметка в журнале группы.

Методические указания по выполнению домашнего задания. При выполнении домашнего задания рекомендуется следовать следующему общему алгоритму:

1. Проработать конспект лекции на предмет выявления непонятных моментов темы.

2. В случае наличия непонятных моментов сформулировать вопросы.

3. Найти и изучить дополнительный материал по теме, используя рекомендованную литературу и электронные ресурсы учебных пособий в сети Интернет.

4. Ответить на возникшие в ходе изучения темы вопросы.

5. Выписать трактовки основных понятий, законов, принципов и т.п. по теме лекции.

6. Из перечня вопросов к зачету выбрать те, которые отражают содержание лекции.

7. Найти ответы на эти вопросы в тексте лекций и дополнительном материале.

8. Оформить материал в письменном виде.

Методические рекомендации по написанию курсовых работ. Курсовая работа – творческая, научная, самостоятельная исследовательская работа по определенной теме, в ходе которой студенты приобретают навыки работы с научной, учебной и методической литературой.

К курсовой работе как самостоятельному исследованию предъявляются следующие требования:

- работа должна быть написана самостоятельно;

- работа должна отличаться критическим подходом к изучению научных источников;

- должна отвечать требованиям логичного, ясного и четкого изложения материала, с привлечением достаточного эмпирического материала;

- при необходимости в процессе изложения темы иллюстрировать доказательную базу графиками, таблицами, схемами и т.д.; - должна быть оформлена в соответствии с ГОСТ;

- должна завершаться конкретными выводами и рекомендациями по теме исследования.

Критериями оценки курсовой работы являются:

1. По форме:

- наличие плана и внутренних рубрикаций (правильность оформления);

- библиография источников, составленная в соответствии с ГОСТ;

- оформление цитирования в соответствии с ГОСТ;

- грамотность изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической), владение научной терминологией;

- соблюдение требований объема курсовой работы; - представление в срок к защите курсовой работы.

2. По содержанию:

- соответствие содержания заявленной теме;

- новизна и самостоятельность в постановке и раскрытии темы;

- самостоятельность изложения авторской позиции, обоснованность суждений и выводов;
- использование эмпирических, статистических и социологических исследований;
- привлечение научно-исследовательской и монографической литературы;
- оригинальность текста.

Основные ошибки при написании курсовой работы:

1. Содержание работы не отвечает плану, не раскрывает предмет и объект исследования. Работа выглядит как бессистемный набор разрозненных фактов, мнений различных ученых, результатов социологических исследований.

2. Формулировка глав (параграфов) не раскрывает содержания исследуемого предмета по избранной теме.

3. Цель исследования не отражает специфику объекта и предмета исследования.

4. Аналитический обзор публикаций по теме работы имеет форму аннотированного списка и не отражает уровня исследования проблемы.

5. Конечный результат не отвечает цели исследования, выводы не отражают поставленной задаче.

6. В работе используются без указания источника чужие произведения, идеи и изобретения, что является нарушением авторских прав.

7. Библиографическое описание источников в списке использованной литературы приведено произвольно, без соблюдения требований ГОСТа.

8. Объем и оформление работы не отвечают требованиям; работа выполнена неаккуратно, с грамматическими, орфографическими, пунктуационными, стилистическими ошибками. Процесс выполнения курсовых работ согласно Регламенту подготовки курсовой работы (проекта)

Студенты, не выполнившие курсовые работы, не допускаются к экзаменам по профильной дисциплине.

Выбор темы курсовой работы. Выбор темы исследования является ответственным моментом. От правильного выбора темы исследования зависит как его конечный результат, так и сам ход проведения исследования.

Тематика курсовых работ доводится до сведения студентов после разработки перечня тем курсовых работ и утверждения на заседании кафедры.

Особенности подготовки курсовой работы. Написание курсовой работы — это систематизированное, обстоятельное изложение студентом материала по теме, содержащее анализ научных концепций, отражающий понимание и оценку студентом соответствующих проблем, его предложения по их решению.

Основные задачи выполнения курсовой работы:

1. Обоснование актуальности и значимости выбранной курсовой работы.

2. Изучение состояния и степени научной разработанности темы.

3. Сбор, анализ и обобщение информации по данной теме.

4. Разработка практических рекомендаций и предложений по тематике курсовой работы

Содержание и структура курсовой работы описаны в СМК.

Оптимальный объем курсовой работы 25-30 страниц текста, подготовленного на компьютере в формате Word.

Структура курсовой работы включает следующие разделы:

1. Титульный лист

2. Оглавление.

3. Введение.

4. Главы основной части с краткими и четкими выводами по каждой главе.

5. Заключение по работе.

6. Список использованной литературы

7. Приложения (если необходимо).

Организация проведения процедуры защиты

Защита курсовых работ проводится согласно графику, утвержденному на кафедре. Защита производится публично.

На защите присутствуют, как правило, все студенты группы.

При защите курсовой работы могут присутствовать заведующий соответствующей кафедрой и другие преподаватели.

Защита курсовой работы включает краткий доклад студента (не более 5 минут), ответы на вопросы, поставленные научным руководителям в рецензии, 2-3 уточняющих вопроса по предмету работы.

Доклад студента может сопровождаться презентацией, подготовленной в программе PowerPoint, в которую выносятся основные положения (не более 5 слайдов).

Структура доклада: - тема курсовой работы, ее цель; - формулировка проблемы; - положения, выносимые на защиту, и их фактическое обоснование; - результаты исследования; - предложения и выводы по работе.

При защите курсовой работы студент должен обосновать свои выводы по избранной теме, ответить на замечания, указанные в рецензии научного руководителя, а также на уточняющие и дополнительные вопросы, возникшие при защите.

После защиты работы оценка проставляется в зачетную книжку студента, и студент получает право сдачи экзамена по предмету.

Полные названия курсовых работ включаются в приложения к дипломам.

Показатели и критерии оценивания курсовой работы:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты работы обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

Подготовка к экзамену. Перед началом подготовки к экзаменам необходимо просмотреть весь материал и отложить тот, что хорошо знаком, а начинать учить незнакомый, новый. Начинать готовиться к экзаменам заранее, понемногу, по частям, сохраняя спокойствие. Составь план на каждый день подготовки, необходимо четко определить, что именно сегодня будет изучаться. А также необходимо определить время занятий с учетом ритмов организма.

К трудно запоминаемому материалу необходимо возвращаться несколько раз, просматривать его в течение нескольких минут вечером, а затем еще раз - утром.

Очень полезно составлять планы конкретных тем и держать их в уме, а не зазубривать всю тему полностью «от» и «до». Можно также практиковать написание вопросов в виде краткого, тезисного изложения материала.

Заучиваемый материал лучше разбить на смысловые куски, стараясь, чтобы их количество не превышало семи. Смысловые куски материала необходимо укрупнять и обобщать, выражая главную мысль одной фразой. Текст можно сильно сократить, представив его в виде схемы.

Пересказ текста своими словами приводит к лучшему его запоминанию, чем многократное чтение, поскольку это активная, организованная целью умственная работа.

Приложение 2 «Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации»

По данной дисциплине предусмотрены различные виды контроля результатов обучения: текущий контроль (проверка выполнения заданий, конспектов лекций), промежуточный контроль в виде тестирования по разделу и итоговый контроль в виде зачета.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК 1: Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности		
ОПК 1.1	Способен использовать базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	<p style="text-align: center;">Контрольные вопросы к семинарам:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Чем отличается спектрофотометрический метод анализа от фотометрического? 2. Почему для идентификации веществ чаще всего используют ИК-область спектра? 3. Чем определяется выбор оптического прибора и длины кюветы для измерения концентрации веществ? 4. Чем объясняется более высокая селективность люминесцентных методов анализа по сравнению с фотометрическим? Почему флуоресцентные методы чувствительнее фотометрических? 5. Почему анализ нескольких элементов проще выполнить методом эмиссионной фотометрии пламени, а не методом атомно-адсорбционной спектроскопии? 6. В чём заключаются различие методов прямой и косвенной потенциометрии? 7. В каких случаях применимы инертные металлические электроды? 8. Каковы характерные особенности ячейки для вольтамперометрических измерений и чем они обусловлены? 9. Какие типы детектирования применяют в газовой хроматографии? 10. Почему колонки в газовой хроматографии имеют вид спирали? 11. На каких механизмах взаимодействия излучений с веществом основаны важнейшие методы регистрации излучений?
ОПК 1.2	Способен применять различные способы и приёмы решения стандартных профессиональных задач на основе базовых знаний в области физико-математических и естественных наук	<p style="text-align: center;">Примерное задание:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие из приборов используют для проведения анализа образца в воде, воздухе, почве? 2. Какими показателями характеризуется качество воды? 3. Как организовать наблюдение за состоянием водных объектов? 4. Охарактеризуйте основные источники загрязнителей воды?
ОПК 2: Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные		
ОПК 2.1	Способен планировать научные исследования физических объектов,	<p style="text-align: center;">Вопросы к экзамену по дисциплине: ФХМКОС:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Химические, физико-химические и физические методы анализа и контроля сред. Качественный и количественный методы анализа. Инструментальные методы контроля. 2. Стадии физико-химического контроля на современном производстве. Химические, физико-химические и физические методы анализа. Теоретическая база физико-химического анализа.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	явлений, систем и процессов.	<p>3. Задачи качественного анализа. Качественные аналитические реакции и аналитические признаки. Общие реакции. Частные реакции.</p> <p>4. Методы качественного анализа. Специфичность и чувствительность реакций. Понятие о химических реактивах. Специфические, групповые, селективные химические реактивы.</p> <p>5. Дробный и систематический анализ. Аналитическая классификация катионов и анионов. Сульфидная и кислотно-щелочная классификации.</p> <p>6. Аналитические группы по кислотно-щелочной классификации. Групповой реактив.</p> <p>7. Периодический закон Д.И. Менделеева и аналитическая классификация ионов.</p> <p>8. Общие понятия о химических реакциях. Требования к химическим реакциям, используемым в химическом анализе. Обратимые и необратимые химические реакции. Требования к условиям проведения химического анализа.</p> <p>9. Процесс растворения и растворы. Ненасыщенные и насыщенные, концентрированные и разбавленные растворы. Способы выражения состава растворов.</p> <p>10. Направление протекания химических процессов. Хемодинамическое равновесие. Скорость химической реакции и константа скорости химической реакции.</p> <p>11. Закон действия масс. Зависимость скорости реакции от концентрации участников реакции. Скорость химической реакции и константа скорости химической реакции.</p> <p>12. Химическое равновесие. Константа равновесия реакции. Закон действующих масс для обратимых реакций. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье-Брауна.</p> <p>13. Равновесие в растворах электролитов. Основные положения теории электролитической диссоциации. Степень диссоциации концентрированных растворов. Факторы, от которых зависит степень диссоциации электролита. Сильные и слабые электролиты.</p> <p>14. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксидный показатели. Расчет pH и pOH сред.</p> <p>15. Буферные растворы. Их назначение. Равновесие в буферных растворах. Ацетатный буфер. Аммонийный буфер. Буферная емкость.</p> <p>16. Гидролиз. Равновесие в растворах гидролизующихся солей. Реакции, протекающие при гидролизе. Гидролиз соли, образованной сильным основанием и слабой кислотой. Гидролиз соли, образованной слабым основанием и сильной кислотой. Константа гидролиза. Степень гидролиза. Смещение равновесия в реакциях гидролиза с целью подавления или усиления его.</p> <p>17. Равновесие в системах «осадок - насыщенный раствор». Обратимость реакций растворения. Произведение растворимости. Смещение равновесия в таких системах. Солевой эффект.</p> <p>18. Равновесие в растворах комплексных соединениях. Строение комплексного соединения. Координационное число. Центральный ион и лиганды. Диссоциация комплексов в растворе. Константа нестойкости комплекса. Константа устойчивости комплекса.</p> <p>19. Окислительно-восстановительные реакции. Окислители и восстановители. Степень окисления. Окислительно-восстановительные потенциалы. Стандартный электродный потенциал. Уравнение Нернста.</p> <p>20. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций.</p> <p>21. Количественный химический анализ. Кислотно-основное титрование в водном растворе. Определение содержания серной кислоты в технической кислоте.</p> <p>22. Комплексонометрическое титрование. Определение жесткости</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>воды.</p> <p>23.Окислительно-восстановительное титрование. Определение содержания хрома в образце.</p> <p>24.Инструментальные методы анализа. Измерение аналитического сигнала. Обработка результатов методом математической статистики.</p> <p>25. Электрохимический анализ. Потенциометрия и потенциометрическое титрование.</p> <p>26.Кондуктометрия. Электропроводность растворов. Определение зависимости электропроводности слабых электролитов от концентрации.</p> <p>27.Оптические методы анализа. Эмиссионная спектроскопия. Молекулярная абсорбционная спектроскопия.</p> <p>29. Турбидиметрия и нефелометрия.</p> <p>30.Рефрактометрия.</p> <p>31.Техника безопасности при работе в лаборатории химического анализа: работа со стеклом и стеклянной посудой; первая помощь при порезах; мытье посуды и влияние степени ее чистоты на результаты химического анализа; правила работа с химическими реактивами; чистота химических реактивов; кислоты,, щелочи и первая помощь при ожогах; работа с летучими, пылящими и ядовитыми веществами; устройство вытяжного шкафа; первая помощь при отравлении; работа с ЛВЖ и ГЖ; правила хранения этих веществ; огнетушитель - назначение и принцип работы;правила тушения пожара; правила работы с электрическими и электронагревательными приборами; первая помощь при поражении электрическим током; работа с агрессивными веществами; правила расфасовки и транспортировки химических веществ.</p> <p>32.Техника безопасности при работе в лаборатории химического анализа: общие положения техники безопасности при работе в лаборатории химического анализа; медицинская аптечка первой помощи.</p>
ОПК 2.2	Способен выполнять запланированные экспериментальные исследования физических объектов, явлений, систем и процессов.	<p>Ответьте на вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как произвести очистку газов от пыли. 2. Что такое дисперсные системы. 3. Чем отличаются аэрозоли и золи. 4. Отстаивание и фильтрование – в чем суть методов 5. Цетрифугирование. Приборы и аппараты. 6. Электрический метод очистки состоит.... 7. Как происходит очистка жидкостей от твердых частиц. 8. Гидроциклоны. 9. Как идет отделение всплывающих примесей. 10. Ионная электрофлотация. 11. Коагуляция и флокуляция. 12. Магнитный метод газовой очистки.
ОПК 2.3	Способен составлять обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных и теоретических исследований, составлять	<p>Примерное задание</p> <p>Работа с гостами. Анализ результатов исследования .</p> <p>ГОСТ 26486–85. Почвы. Определение обменного марганца методами ЦИНАО.</p> <p>ГОСТ 26205–84. Почвы. Определение подвижных форм фосфора и калия по методу Маченина в модификации ЦИНАО.</p> <p>ГОСТ 26423–85. Методы определения удельной электрической проводимости, рН и плотного остатка водной вытяжки.</p>
ПК 3: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности..		
ОПК-3.1	Осуществляет поиск, анализ и синтез	осуществите поиск информации в Интернет с указанием адреса

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	информации с использованием информационных технологий	<p>страницы.</p> <p>Перечень тем для подготовки к лабораторным занятиям:</p> <p>Тема 1. Место химического анализа в общей системе мер по контролю за состоянием ОС. Химия как необходимый элемент экологического образования</p> <p>Тема 2. Основная задача химической технологии: необходимое вещество и максимальный выход. Понятие о безотходных технологиях как пути решения основных экологических проблем. Новое направление в химии – экологическая химия.</p> <p>Тема 3. Закон сохранения массы. Закон постоянства состава. Количество вещества. Молярная масса. Эквивалент. Закон эквивалентов. Растворимость веществ. Состав растворов. Расчеты в объемном анализе. Стехиометрические расчеты по уравнениям реакций.</p> <p>Тема 4. Ионные реакции. Окислительно-восстановительные реакции. Кислотно-основные реакции.</p> <p>Тема 5. Смещение химического равновесия. Скорость химических реакций и методы их регулирования. Закон действующих масс. Константа равновесия. Произведение растворимости. Зависимость скорости реакции от температуры. Реакции в растворах.</p> <p>Тема 6. Сила электролитов. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН). Основания, кислоты и соли в теории электролитической диссоциации.</p> <p>Тема 7. Стандартные электродные потенциалы. Гальванический элемент. Уравнение электродного потенциала. Электролиз. Электролиз в водном растворе. Законы электролиза.</p> <p>Тема 8. Химическая идентификация: качественный и количественный анализ, аналитический сигнал. Химический, физико-химический и физический (инструментальные) методы анализа. Химический практикум.</p> <p>Тема 9. Математическая обработка экспериментальных результатов.</p> <p>Тема 10. Фотометрический анализ. Нефелометрический анализ. Эмиссионная спектроскопия.</p> <p>Тема 11. Кинетические методы анализа.</p> <p>Тема 12. Электрохимические методы анализа.</p> <p>Тема 13. Радиометрический метод.</p> <p>Тема 14. Методы разделения и концентрирования. Хроматография. Экстрагирование.</p> <p>Тема 15. Техника безопасности при работе в химической лаборатории</p>
ОПК-3.2	Применяет технологии обработки данных, выбора данных по критериям; строит типичные модели решения предметных задач по изученным образцам	<p>Определение железа в воде проводят по нормативным документам:</p> <ol style="list-style-type: none"> ГОСТ 4011-72 «Вода питьевая. Методы измерения массовой концентрации общего железа» (осуществите поиск информации в Интернет) или ПНД Ф 4.1:2:4.50-96 «Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовой концентрации общего железа в питьевых, поверхностных и сточных водах фотометрическим методом с сульфосалициловой кислотой» (осуществите поиск информации в Интернет). <p>Метод основан на применении технологии обработки данных, выбора данных по критериям реакции образования комплексного соединения Fe (III) с сульфосалициловой кислотой, которое в щелочной среде обладают желтой краской. Окраска устойчива и не изменяется в течении нескольких месяцев. Диапазон определяемых содержаний железа 0,1 – 20 мг/дм³. Пробы с</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																																	
		<p>содержанием тона железа больше 20 мг/дм³ необходимо предварительно разбавлять. Определению не очень высокие содержания других элементов -Cu, Ni, Cr, Co, Mn, Ca, Mg. Хлорид-, сульфат-, нитрат-, фосфат- и фторид- ионы на результат определения железа с сульфосалициловой кислотой практически не влияют.</p> <p>Аппаратура. - Спектрофотометр, позволяющий измерять оптическую плотность при длине волны $\lambda=425$ и $\lambda=500$ нм. - Кюветы с толщиной поглощающего слоя 10 и 50 мм. - Весы лабораторные специального класса с ценой деления не более 0,1 мг. - Плитка электрическая с регулятором температуры и закрытой спиралью. - Набор химической посуды.</p> <p>Подготовка к выполнению измерений. Реактивы: Сульфосалициловая кислота, 20%-ный раствор. В колбу на 100 см³ вносят 20г сульфосалициловой кислоты, 80 мл дистиллированной воды, перемешивают. Водный раствор аммиака, 25%-ный. Государственные стандартные образцы состава раствора ионов железа. или готовят из металлического железа.</p> <p>Раствор с концентрацией железа 2 мг/см³ готовят растворением 1,000 г металлического железа (ч.д.а.) в 50 мл СНI (1:1) в мерной колбе объемом 500 см³ и доводят объем водой до 1 дм³. Градуировочные растворы готовят в мерных колбах емкостью 50 см³ из стандартного раствор иона железа с концентрацией 0,1 мг/см³ в соответствии с таблицей 1.</p> <p style="text-align: right;">Таблица 1.</p> <p style="text-align: center;">Подготовка к выполнению измерений</p> <table border="1" data-bbox="726 1093 1433 1462"> <thead> <tr> <th>№ раствора</th> <th>Концентрация в пробе, мг/дм³</th> <th>Концентрация раствора, мкг/50 см³</th> <th>Объем рабочего раствора железа (с=100 мг/дм³)</th> <th>Объем 20%-ного раствора сульфосалициловой кислоты</th> <th>Объем 25%-ного раствора аммиака</th> <th>Объем воды</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0.4</td> <td>10</td> <td>0.1</td> <td>5 см³</td> <td>до устойчивой желтой окраски</td> <td>До 50 см³</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1.2</td> <td>30</td> <td>0.3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2.4</td> <td>60</td> <td>0.6</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4.0</td> <td>100</td> <td>1.0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>6.0</td> <td>150</td> <td>1.5</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>8.0</td> <td>200</td> <td>2.0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Выполнение измерения концентрации железа. В мерную колбу емкостью 50 см³ вносят 25 см³ анализируемого раствора, добавляют 10 см³ 20%-ного раствора сульфосалициловой кислоты и затем по каплям 25%-ный аммиак до перехода окраски с фиолетовой в устойчивую желтую, доводят до метки водой и перемешивают. Через 30 мин. измеряют оптическую плотность растворов при длине волны 425нм в кювете с толщиной оптического слоя 1 см относительно раствора сравнения, не содержащего железа. Концентрацию железа рассчитывают по формуле: $X=Cx100/V$ где X – массовая концентрация железа в анализируемой пробе, мг/дм³;</p> <p>C - массовая концентрация железа, найденная по градуировочному графику, мг/дм³; V – объем пробы, взятой для анализа. За результат измерений принимают среднее арифметическое значение двух параллельных определений X1 и X2. $X=(X1+ X2)/2$</p>	№ раствора	Концентрация в пробе, мг/дм ³	Концентрация раствора, мкг/50 см ³	Объем рабочего раствора железа (с=100 мг/дм ³)	Объем 20%-ного раствора сульфосалициловой кислоты	Объем 25%-ного раствора аммиака	Объем воды	1	0.4	10	0.1	5 см ³	до устойчивой желтой окраски	До 50 см ³	2	1.2	30	0.3				3	2.4	60	0.6				4	4.0	100	1.0				5	6.0	150	1.5				6	8.0	200	2.0			
№ раствора	Концентрация в пробе, мг/дм ³	Концентрация раствора, мкг/50 см ³	Объем рабочего раствора железа (с=100 мг/дм ³)	Объем 20%-ного раствора сульфосалициловой кислоты	Объем 25%-ного раствора аммиака	Объем воды																																													
1	0.4	10	0.1	5 см ³	до устойчивой желтой окраски	До 50 см ³																																													
2	1.2	30	0.3																																																
3	2.4	60	0.6																																																
4	4.0	100	1.0																																																
5	6.0	150	1.5																																																
6	8.0	200	2.0																																																

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-3.3:	Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	<p>Доклады с применением видео-, аудио оборудования, мультимедийных средств обучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое загрязнение почв? Каковы основные причины загрязнения почв? Как классифицируются почвы по степени загрязнения? 2. Что такое загрязнение природных вод? Каковы основные причины загрязнения вод? Как классифицируются воды по степени загрязнения? <p>Как отбираются пробы загрязнённых почв, вод, газов? Подготовка проб к анализу.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Каковы методы контроля загрязнённых сред? 4. Что такое загрязнение атмосферного воздуха? Каковы основные причины и ИЗ загрязнения? 5. На чём базируется обоснование ПДК загрязняющих веществ в средах ОС? 6. Назовите и дайте краткую характеристику какого-либо антропогенного технического воздействия, способного вызвать ухудшение качества ОС. 7. Какими причинами может быть вызвано химическое загрязнение ОС? 8. Какие требования предъявляют к контролю за загрязнением ОС? 9. Какими правовыми документами регулируется охрана ОС?

Показатели и критерии оценивания результатов зачета:

- Оценка **«отлично»** (5 баллов) ставится, если все задания выполнены на высоком научном и организационно-методическом уровне, если при их рассмотрении обоснованно выдвигались и эффективно и рационально решались сложные вопросы научно-исследовательской деятельности и практические задачи, студент проявлял творческую самостоятельность, выполнил весь предусмотренный объем заданий дисциплины, своевременно отчитался по результатам изучения соответствующих разделов дисциплины.

- Оценка **«хорошо»** (4 балла) ставится, если работа была выполнена на высоком научном и организационно-методическом уровне, была проявлена инициатива, самостоятельность при решении конкретных задач, но в отдельных частях работы были допущены незначительные ошибки, в конечном итоге отрицательно не повлиявшие на результаты работы.

- Оценка **«удовлетворительно»** (3 балла) ставится в том случае, если студент выполнил весь объем работы, предусмотренный дисциплиной, но в ходе выполнения допустил серьезные ошибки в изложении или применении теоретических знаний; не всегда поддерживал дисциплину, в том числе получал замечания по текущим занятиям (практические, лабораторные, семинарские); не всегда выполнял требования, предъявляемые студенту; несвоевременно сдал необходимые разработки (рефераты).

- Оценка **«неудовлетворительно»** (2 балла) ставится студенту, если не были выполнены все задания, были нарушения трудовой дисциплины, дни занятий пропускались без уважительной причины, к изучению дисциплины студент относился безответственно, не представил своевременно необходимые отчетные документы.

- Оценка **«неудовлетворительно»** (1 балл) – ставится студенту, если задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.