



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

16.03.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

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

Направление подготовки (специальность)  
03.03.02 ФИЗИКА

Направленность (профиль/специализация) программы  
Информационные технологии в физике процессов и наноструктур

Уровень высшего образования - бакалавриат  
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Физики
Курс	3
Семестр	6

Магнитогорск  
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 ФИЗИКА (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 07.08.2014 г. № 937)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физики  
12.03.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  М.Б. Аркулис

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС  
16.03.2020 г. протокол № 8

Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая 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 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от 01 09 2020 г. № 1  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Б. Аркулис

---

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
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

### 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 вариативную 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:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ОПК-1 способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук
Знать	основные определения и понятия, используемые при формулировке основных современных проблем физики; основные методы исследований, используемых в современной теоретической и экспериментальной физике; определения основных понятий, называть их структурные характеристики; основные законы физики и правила применения их; определения процессов, протекающих в изучаемых явлениях и лежащих в основе изучаемого физического феномена.

Уметь	выделять важные содержательные стороны изучаемого явления, процесса, свойства; обсуждать способы эффективного решения возникающих физических проблем; распознавать эффективное решение от не эффективного решения; объяснять (выявлять и строить) типичные модели формулируемых задач; применять физические знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; приобретать знания в области смежных с физикой наук; корректно выражать и аргументировано обосновывать положения физической области знания.
Владеть	практическими навыками использования элементов исследовательской работы на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на производственной практике; способами демонстрации умения анализировать ситуацию в конкретном исследовании; методами исследовательской работы – компьютерными моделями, экспериментальными установками, оценкой погрешности измерений; навыками и методиками обобщения результатов исследования, экспериментальной работы; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; возможностью междисциплинарного применения экспериментальных и расчётных результатов; основными методами исследования в области физики, практическими умениями и навыками их использования в практической работе; основными методами решения задач в области физического эксперимента; профессиональным языком физической области знания; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.
ПК-3 готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований	
Знать	современные теории и методы физико-химических исследований, применяемые для контроля окружающей среды
Уметь	применять современные физико-химические методы исследований для контроля окружающей среды в стандартных и не стандартных условиях
Владеть	физико-химическими методами контроля окружающей среды
ПК-4 способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин	
Знать	возможности применения физико-химических методов исследований, применяемые для контроля окружающей
Уметь	применять для контроля окружающей среды весь спектр физико-химических методов исследований, и анализировать полученные результаты

Владеть	приемами анализа и применения для исследования окружающей среды существующих физико-химических методов
---------	--

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 57,2 акад. часов;
- аудиторная – 54 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,2 акад. часов
- самостоятельная работа – 15,1 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - экзамен

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	2	4			поиск дополнительной информации по теме подготовка доклада практическая работа тест	выполнение и проверка практической работы тестирование доклад	ОПК-1, ПК-3, ПК-4
1.2 Техника безопасности при работе в химической лаборатории		2	4			поиск дополнительной информации по теме практическая работа тест	тестирование	ОПК-1, ПК-3, ПК-4
1.3 Основы количественных расчетов в химии		2	4			поиск дополнительной информации по теме практическая работа тест	выполнение и проверка практической работы тестирование	ОПК-1, ПК-3, ПК-4
1.4 Физико-химические методы контроля окружающей среды		2	4		3	поиск дополнительной информации по теме подготовка доклада практическая работа тест	выполнение и проверка практической работы тестирование доклад	ОПК-1, ПК-3, ПК-4
Итого по разделу		8	16		3			
2. Организация деятельности по контролю за окружающей средой								

2.1 Реакции в неорганической химии	7	2	4/4И	3	поиск дополнительной информации по теме подготовка доклада практическая работа тест	выполнение и проверка практической работы тестирование доклад	ОПК-1, ПК-3, ПК-4
2.2 Химическое равновесие		2	4/4И	3	поиск дополнительной информации по теме подготовка доклада практическая работа тест	выполнение и проверка практической работы тестирование доклад	ОПК-1, ПК-3, ПК-4
2.3 Электролитическая диссоциация		2	4/2И	3	поиск дополнительной информации по теме практическая работа тест	выполнение и проверка практической работы тестирование	ОПК-1, ПК-3, ПК-4
2.4 Электрохимия		2	4/2И	3,1	поиск дополнительной информации по теме практическая работа тест	выполнение и проверка практической работы тестирование	ОПК-1, ПК-3, ПК-4
2.5 Основы химического анализа		2	4/2И		поиск дополнительной информации по теме практическая работа тест	выполнение и проверка практической работы тестирование	ОПК-1, ПК-3, ПК-4
2.6 экзамен					подготовка к экзамену	экзамен	ОПК-1, ПК-3, ПК-4
Итого по разделу		10	20/14И		12,1		
Итого за семестр	18	36/14И		15,1		экзамен	
Итого по дисциплине	18	36/14И		15,1		экзамен	ОПК-1, ПК-3, ПК-4

## **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. Каракеян, В. И. Мониторинг загрязнения окружающей среды : учебник для среднего профессионального образования / В. И. Каракеян, Е. А. Севрюкова ; под общей редакцией В. И. Каракеяна. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 397 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02861-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451140> (дата обращения: 27.11.2020).
2. Латышенко, К. П. Мониторинг загрязнения окружающей среды : учебник и практикум для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 375 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01404-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450993> (дата обращения: 27.11.2020).
3. Белых, В. Т. Источники загрязнения среды обитания : учебное пособие / В. Т. Белых ; МГТУ, каф. ПЭиБЖД. - Магнитогорск, 2009. - 55 с. : табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=247.pdf&show=dcatalogues/1/1060193/247.pdf&view=true> . - Макрообъект. - Текст : электронный

### **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: 27.09.2020). — 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>
4. Безопасность жизнедеятельности для технических направлений. Курс лекций : учебное по-сobie / [А. Ю. Перятинский, О. Б. Боброва, О. Ю. Ильина и др.] ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3364.pdf&show=dcatalogues/1/1139118/3364.pdf&view=true> (дата обращения: 04.09.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0969-4.
5. Колесников, Е. Ю. Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности : учебник и практикум для вузов / Е. Ю. Колесников, Т. М. Колесникова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 469 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09296-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450562> (дата обращения: 27.11.2020).
6. Экология и охрана окружающей среды. Практикум : учебное пособие / В. В. Денисов, Т. И. Дровозова, Б. И. Хорунжий [и др.]. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 440 с. — ISBN 978-5-8114-4697-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/124585> (дата обращения: 27.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Харламова, М. Д. Твердые отходы: технологии утилизации, методы контроля, мониторинг : учебное пособие для вузов / М. Д. Харламова, А. И. Курбатова ; под редакцией М. Д. Харламовой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 311 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07047-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450203> (дата обращения: 27.11.2020).
8. Каракеян, В. И. Экологический мониторинг : учебник для вузов / В. И. Каракеян, Е. А. Севрюкова ; под общей редакцией В. И. Каракеяна. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02491-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451171> (дата обращения: 27.11.2020).
9. Каракеян, В. И. Очистные сооружения в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Б. Кольцов, О. В. Кондратьева ; под общей редакцией В. И. Каракеяна. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 277 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06811-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451928> (дата обращения: 27.11.2020).
10. Каракеян, В. И. Очистные сооружения в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Б. Кольцов, О. В. Кондратьева ; под общей редакцией В. И. Каракеяна. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 311 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06972-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451929> (дата обращения: 27.11.2020).
11. 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=8695) — Загл. с экрана. - ISBN 978-5-9963-2106-3 .
12. 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=8696) — Загл. с экрана. - ISBN 978-5-9963-2107-0.

**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	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

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

**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 ПП-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 реакций-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, 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 извлекая 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.

Конспекта лекций пишется кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю. Просмотреть свои записи после окончания лекции. Подчеркните и отметьте разными цветами фломастера важные моменты в записях.

Внесите необходимые дополнения. Ответьте на вопросы

#### Подготовка доклада.

Подготовка доклада, 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 ваш 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.

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 – это разработка 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 (при необходимости). 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 заголовки

Титульный слайд включает: полное название образовательного учреждения, название презентации, город и 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. 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** рекомендуется следовать следующему общему алгоритму:

1. Проработать конспект лекции на предмет выявления непонятных моментов те-мы.
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.

необходимо изучать теорию и тренироваться в решении задач и выполнении упражнений.

Для этого 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.

как только получают тест. Вначале 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 ответам, 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 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 реферированного 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 проблеме- тике. 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.

Оценивая реферат, 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 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 лабораторной работы;
- 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 результатов 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 2х студентов. Группа разбивается на подгруппы из 2х 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 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** рекомендуется следовать следующему общему алгоритму:

1. Проработать конспект лекции на предмет выявления непонятных моментов те-мы.
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 экзамену**

Перед началом подготовки к экзаменам необходимо просмотреть весь материал и отложить тот, что хорошо знаком, а начинать учить незнакомый, новый

Начинай 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**

### **«7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации»**

#### **а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
---------------------------------	---------------------------------	--------------------

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																																																						
ОПК-1: способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук																																																																								
Знать	<p>основные определения и понятия, используемые при формулировке основных современных проблем физики; основные методы исследований, используемых в современной теоретической и экспериментальной физике; определения основных понятий, называть их структурные характеристики; основные законы физики и правила применения их; определения процессов, протекающих в изучаемых явлениях и лежащих в основе изучаемого физического феномена.</p>	<p><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чем отличается спектрофотометрический метод анализа от фотометрического?</li> <li>2. Почему для идентификации веществ чаще всего используют ИК-область спектра?</li> <li>3. Чем определяется выбор оптического прибора и длины кюветы для измерения концентрации веществ?</li> <li>4. Чем объясняется более высокая селективность люминесцентных методов анализа по сравнению с фотометрическим? Почему флуоресцентные методы чувствительнее фотометрических?</li> <li>5. Почему анализ нескольких элементов проще выполнить методом эмиссионной фотометрии пламени, а не методом атомно-адсорбционной спектроскопии?</li> <li>6. В чём заключаются различия методов прямой и косвенной потенциометрии?</li> <li>7. В каких случаях применимы инертные металлические электроды?</li> <li>8. Каковы характерные особенности ячейки для вольтамперометрических измерений и чем они обусловлены?</li> <li>9. Почему величина <math>E_{1/2}</math> характеризует природу деполяризатора?</li> <li>10. Почему методом классической полярографии нельзя определить концентрации ниже <math>10^{-5}M</math>?</li> <li>11. В чём суть метода инверсионной амперометрии и чем обусловлена высокая чувствительность метода?</li> <li>12. Каковы преимущества метода амперометрического титрования перед прямой вольтамперометрией?</li> <li>13. Какие типы детектирования применяют в газовой хроматографии?</li> <li>14. Почему колонки в газовой хроматографии имеют вид спирали?</li> <li>15. На каких механизмах взаимодействия излучений с веществом основаны важнейшие методы регистрации излучений?</li> </ol>																																																																						
Уметь	<p>выделять важные содержательные стороны изучаемого явления, процесса, свойства; обсуждать способы эффективного решения возникающих физических проблем; распознавать эффективное решение от не эффективного решения; объяснять (выявлять и строить) типичные модели формулируемых задач; применять физические знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне;</p>	<p>Примерное задание Расскажите об одном из детекторов</p> <p style="text-align: center;"><b>Классы хроматографических детекторов</b></p> <table border="1" data-bbox="746 1473 1369 2089"> <thead> <tr> <th>Принцип детектирования</th> <th>Детектор*</th> <th>Универсальный, селективный или специфичный</th> <th>Массовый или концентрационный</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">По физическим свойствам газовой смеси</td> <td>ДТП</td> <td>у</td> <td>кц</td> </tr> <tr> <td>ГВ</td> <td>у</td> <td>кц</td> </tr> <tr> <td>УЗД</td> <td>у</td> <td>кц</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">Ионизационный</td> <td>ПИД</td> <td>у</td> <td>п</td> </tr> <tr> <td>ПИДВА</td> <td>сл</td> <td>п</td> </tr> <tr> <td>ФИД</td> <td>сл</td> <td>п</td> </tr> <tr> <td>ТИД</td> <td>сл</td> <td>п</td> </tr> <tr> <td>ГИД</td> <td>сл</td> <td>п</td> </tr> <tr> <td rowspan="6">Спектральный</td> <td>ЭЗД</td> <td>сл</td> <td>п/кц</td> </tr> <tr> <td>ПФД</td> <td>сл</td> <td>п</td> </tr> <tr> <td>Хемилюминесцентный</td> <td>у/сл</td> <td>п</td> </tr> <tr> <td>МС</td> <td>сл/сп</td> <td>п</td> </tr> <tr> <td>ИКС</td> <td>сп</td> <td>кц</td> </tr> <tr> <td>АЭС</td> <td>сл</td> <td>п</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Электрохимический</td> <td>ААС</td> <td>сл</td> <td>п</td> </tr> <tr> <td>Кулонометрический</td> <td>сл</td> <td>кц</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Химическая реакция</td> <td>ЭДХ</td> <td>сл</td> <td>кц</td> </tr> <tr> <td>Хемилюминесцентный</td> <td>сл</td> <td>п</td> </tr> <tr> <td>ЭДХ</td> <td>сл</td> <td>п</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ПИД (CH<sub>4</sub>)</td> <td>сл</td> <td>п</td> </tr> </tbody> </table>	Принцип детектирования	Детектор*	Универсальный, селективный или специфичный	Массовый или концентрационный	По физическим свойствам газовой смеси	ДТП	у	кц	ГВ	у	кц	УЗД	у	кц	Ионизационный	ПИД	у	п	ПИДВА	сл	п	ФИД	сл	п	ТИД	сл	п	ГИД	сл	п	Спектральный	ЭЗД	сл	п/кц	ПФД	сл	п	Хемилюминесцентный	у/сл	п	МС	сл/сп	п	ИКС	сп	кц	АЭС	сл	п	Электрохимический	ААС	сл	п	Кулонометрический	сл	кц	Химическая реакция	ЭДХ	сл	кц	Хемилюминесцентный	сл	п	ЭДХ	сл	п		ПИД (CH <sub>4</sub> )	сл	п
Принцип детектирования	Детектор*	Универсальный, селективный или специфичный	Массовый или концентрационный																																																																					
По физическим свойствам газовой смеси	ДТП	у	кц																																																																					
	ГВ	у	кц																																																																					
	УЗД	у	кц																																																																					
Ионизационный	ПИД	у	п																																																																					
	ПИДВА	сл	п																																																																					
	ФИД	сл	п																																																																					
	ТИД	сл	п																																																																					
	ГИД	сл	п																																																																					
Спектральный	ЭЗД	сл	п/кц																																																																					
	ПФД	сл	п																																																																					
	Хемилюминесцентный	у/сл	п																																																																					
	МС	сл/сп	п																																																																					
	ИКС	сп	кц																																																																					
	АЭС	сл	п																																																																					
Электрохимический	ААС	сл	п																																																																					
	Кулонометрический	сл	кц																																																																					
Химическая реакция	ЭДХ	сл	кц																																																																					
	Хемилюминесцентный	сл	п																																																																					
	ЭДХ	сл	п																																																																					
	ПИД (CH <sub>4</sub> )	сл	п																																																																					

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>приобретать знания в области смежных с физикой наук; корректно выражать и аргументировано обосновывать положения физиче-ской области знания.</p>	
<p>Владеть</p>	<p>практическими навыками использования элементов исследовательской работы на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на производственной практике; способами демонстрации умения анализировать ситуацию в конкретном исследовании; методами исследовательской работы – компьютерными моделями, экспериментальными установками, оценкой погрешности измерений; навыками и методиками обобщения результатов исследования, экспериментальной работы; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; возможностью междисциплинарного применения экспериментальных и расчётных результатов; основными методами исследования в области физики, практическими умениями и навыками их использования в практической работе; основными методами решения задач в области физического эксперимента; профессиональным языком физической области знания; способами совершенствования профессиональных</p>	<p>Примерное задание</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие из приборов используют для проведения анализа образца в воде, воздухе, почве?</li> <li>2. Какими показателями характеризуется качество воды</li> <li>3. Как организовать наблюдение за состоянием водных объектов?</li> <li>4. Охарактеризуйте основные источники загрязнителей воды?</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.	
ПК-3: готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований		
Знать	современные теории и методы физико-химических исследований, применяемые для контроля окружающей среды	<p><b>Вопросы к экзамену по дисциплине: ФХМКОС</b></p> <p>1.Химические, физико-химические и физические методы анализа и контроля сред. Качественный и количественный методы анализа. Инструментальные методы контроля.</p> <p>2.Стадии физико-химического контроля на современном производстве. Химические, физико-химические и физические методы анализа. Теоретическая база физико-химического анализа.</p> <p>3.<u>Химический анализ</u>. Задачи качественного анализа. Качественные аналитические реакции и аналитические признаки. Общие реакции. Частные реакции.</p> <p>4.<u>Химический анализ</u>. Методы качественного анализа. Специфичность и чувствительность реакций. Понятие о химических реактивах. Специфические, групповые, селективные химические реактивы.</p> <p>5.<u>Химический анализ</u>. Дробный и систематический анализ. Аналитическая классификация катионов и анионов. Сульфидная и кислотно-щелочная классификации.</p> <p>6.<u>Химический анализ</u>. Аналитические группы по кислотно-щелочной классификации. Групповой реактив.</p> <p>7.<u>Химический анализ</u>. Периодический закон Д.И.Менделеева и аналитическая классификация ионов.</p> <p>8.<u>Химический анализ</u>. 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.<u>Химический анализ</u>. Процесс растворения и растворы. Ненасыщенные и насыщенные, концентрированные и разбавленные растворы. Способы выражения состава растворов.</p> <p>10.<u>Химический анализ</u>. Направление протекания химических процессов. Хемодинамическое равновесие. Скорость химической реакции и константа скорости химической реакции.</p> <p>11.<u>Химический анализ</u>. Закон действия масс. Зависимость скорости реакции от концентрации участников реакции. Скорость химической реакции и константа скорости химической реакции.</p> <p>12.<u>Химический анализ</u>. Химическое равновесие. Константа равновесия реакции. Закон действующих масс для обратимых реакций. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье-Брауна.</p> <p>13.<u>Химический анализ</u>. 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.<u>Химический анализ</u>. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксидный показатели. Расчет pH и pOH сред.</p> <p>15.<u>Химический анализ</u>. Буферные растворы. Их назначение. Равновесие в буферных растворах. Ацетатный буфер. Аммонийный буфер. Буферная емкость.</p> <p>16.<u>Химический анализ</u>. 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</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>или усиления его.</p> <p><u>17.Химический анализ.</u> Равновесие в системах «осадок - насыщенный раствор». Обратимость реакций растворения. Произведение растворимости. Смещение равновесия в таких системах. Солевой эффект.</p> <p><u>18.Химический анализ.</u> 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><u>19.Химический анализ.</u> Окислительно-восстановительные реакции. Окислители и восстановители. Степень окисления. Окислительно-восстановительные потенциалы. Стандартный электродный потенциал. Уравнение Нернста.</p> <p><u>20.Химический анализ.</u> Направление протекания окислительно-восстановительных реакций.</p> <p><u>21.Количественный химический анализ.</u> Кислотно-основное титрование в водном растворе. Определение содержания серной кислоты в технической кислоте.</p> <p><u>22.Количественный химический анализ.</u> Комплексонометрическое титрование. Определение жесткости воды.</p> <p><u>23.Количественный химический анализ.</u> Окислительно-восстановительное титрование. Определение содержания хрома в образце.</p> <p><u>24.Инструментальные методы анализа.</u> Измерение аналитического сигнала. Обработка результатов методом математической статистики.</p> <p><u>25.Инструментальные методы анализа.</u> Электрохимический анализ. Потенциометрия и потенциометрическое титрование.</p> <p><u>26.Инструментальные методы анализа.</u> Электрохимический анализ. Кондуктометрия. Электропроводность растворов. Определение зависимости электропроводности слабых электролитов от концентрации.</p> <p><u>27.Инструментальные методы анализа.</u> Оптические методы анализа. Эмиссионная спектроскопия.</p> <p><u>28.Инструментальные методы анализа.</u> Оптические методы анализа. Молекулярная абсорбционная спектроскопия. Определение железа в пробе методом калибровочной кривой.</p> <p><u>29.Инструментальные методы анализа.</u> Оптические методы анализа. Турбидиметрия и нефелометрия.</p> <p><u>30.Инструментальные методы анализа.</u> Оптические методы анализа. Рефрактометрия. 31.Определение массовой доли бензола в смеси с н-гексаном.</p> <p>32.Определение вязкости растворов.</p> <p>33.Определение поверхностного натяжения жидкостей.</p> <p>34.Калибровка химической посуды.</p> <p>35.Дистилляция. Электропроводность водопроводной и дистиллированной воды.</p> <p>36.Ионный обмен. Определение меди в растворе.</p> <p><u>37. Групповые реакции ионов кальция, бария, стронция.</u></p> <p><u>38. Специфическая реакция ионов бария с дихроматом калия.</u></p> <p><u>39.. Специфическая реакция ионов серебра с иодатом калия.</u></p> <p><u>40. Групповые реакции ионов серебра, ртути (I) и свинца.</u></p> <p><u>41. Специфическая реакция ионов ртути с сульфидом натрия.</u></p> <p><u>42.. Специфическая реакция ионов свинца с иодидом калия.</u></p> <p><u>43.. Групповые реакции ионов цинка, алюминия, олова.</u></p> <p><u>44. Специфическая реакция ионов олова с сульфидом натрия.</u></p> <p><u>45.. Групповые реакции ионов железа, марганца, висмута, сурьмы.</u></p> <p><u>46. Специфическая реакция ионов железа (II) с гесацианоферратом (III) калия.</u></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>47. Специфическая реакция ионов железа (III) с гесацианоферратом (II) калия.</p> <p>48. Специфическая реакция ионов железа (III) с роданидом калия.</p> <p>49. Групповые реакции ионов меди, никеля, кобальта, ртути (II), кадмия.</p> <p>50. Специфическая реакция ионов никеля с диметилглиоксимом.</p> <p>51. Специфическая реакция ионов меди с аммиаком.</p> <p>52. Техника безопасности при работе в лаборатории химического анализа: работа со стеклом и стеклянной посудой; первая помощь при порезах.</p> <p>53. Техника безопасности при работе в лаборатории химического анализа: мытье посуды и влияние степени ее чистоты на результаты химического анализа; техника безопасности при работе с хромовой смесью.</p> <p>54. Техника безопасности при работе в лаборатории химического анализа: правила работа с химическими реактивами; чистота химических реактивов; кислоты, щелочи и первая помощь при ожогах.</p> <p>55. Техника безопасности при работе в лаборатории химического анализа: работа с летучими, пылящими и ядовитыми веществами; устройство вытяжного шкафа; первая помощь при отравлении.</p> <p>56. Техника безопасности при работе в лаборатории химического анализа: работа с ЛВЖ и ГЖ; правила хранения этих веществ; огнетушитель - назначение и принцип работы; правила тушения пожара.</p> <p>57. Техника безопасности при работе в лаборатории химического анализа: правила работы с электрическими и электронагревательными приборами; первая помощь при поражении электрическим током.</p> <p>58. Техника безопасности при работе в лаборатории химического анализа: работа с агрессивными веществами; правила расфасовки и транспортировки химических веществ.</p> <p>59. Техника безопасности при работе в лаборатории химического анализа: общие положения техники безопасности при работе в лаборатории химического анализа; медицинская аптечка первой помощи.</p>
Уметь	применять современные физико-химические методы исследований для контроля окружающей среды в стандартных и не стандартных условиях	<p>Ответьте на вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как произвести очистку газов от пыли.</li> <li>2. Что такое дисперсные системы.</li> <li>3. Чем отличаются аэрозоли и золи.</li> <li>4. Отстаивание и фильтрование – в чем суть методов</li> <li>5. Цетрифугирование. Приборы и аппараты.</li> <li>6. Электрический метод очистки состоит....</li> <li>7. Как происходит очистка жидкостей от твердых частиц.</li> <li>8. Гидроциклоны.</li> <li>9. Как идет отделение всплывающих примесей.</li> <li>10. Ионная электрофлотация.</li> <li>11. Коагуляция и флокуляция.</li> <li>12. Магнитный метод газоводоочистки.</li> </ol>
Владеть	физико-химическими методами контроля окружающей среды	<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>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		ГОСТ 26423–85. Методы определения удельной электрической проводимости, рН и плотного остатка водной вытяжки.
ПК-4: способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин		
Знать	возможности применения физико-химических методов исследований, применяемые для контроля окружающей	<p><b>Перечень тем для подготовки к лабораторным занятиям:</b></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>
Уметь	применять для контроля окружающей среды весь спектр физико-химических методов исследований, п  анализировать полученные результаты	<p><b>Примерный тест</b></p> <p><b>«Техника безопасности при работе в химической лаборатории»</b></p> <p>1. В химической лаборатории разрешается:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>пить кофе;</li> <li>пить воду из-под крана;</li> <li>выполнять указания преподавателя;</li> <li>складывать верхнюю одежду в лабораторные шкафы и на подоконники.</li> </ol> <p>2. Жидкость в пипетку набирают:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>втягивая ее ртом;</li> <li>с помощью резиновой груши;</li> <li>наклоняя банку с реактивом;</li> <li>с помощью специального дозатора.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><b>3.</b> В пробирке жидкость при нагревании должна занимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а. более <math>1/3</math> объема;</li> <li>б. <math>1/2</math> объема;</li> <li>в. менее <math>1/3</math> объема;</li> <li>г. весь объем.</li> </ul> <p><b>4.</b> Опыты с концентрированными кислотами, щелочами, бромом следует проводить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а. в коридоре;</li> <li>б. в вытяжном шкафу;</li> <li>в. на лабораторном столе;</li> <li>г. на улице.</li> </ul> <p><b>5.</b> При разбавлении концентрированной серной кислоты следует вливать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а. кислоту в воду;</li> <li>б. воду в кислоту;</li> <li>в. щелочь в кислоту;</li> <li>г. бензол в кислоту.</li> </ul> <p><b>6.</b> Опыты с легковоспламеняющимися жидкостями необходимо проводить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а. вблизи огня на лабораторном столе;</li> <li>б. вдали от огня на лабораторном столе;</li> <li>в. вблизи огня в вытяжном шкафу;</li> <li>г. вдали от огня в вытяжном шкафу.</li> </ul> <p><b>7.</b> Бензин при пожаре нельзя тушить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а. песком;</li> <li>б. водой;</li> <li>в. противопожарным полотном;</li> <li>г. огнетушителем.</li> </ul> <p><b>8.</b> Зажигать спиртовку следует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а. спичкой;</li> <li>б. от другой спиртовки;</li> <li>в. свечкой;</li> <li>г. зажигалкой.</li> </ul> <p><b>9.</b> При работе с ртутным термометром следует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а. перемешивать им нагревающиеся жидкости;</li> <li>б. активно встряхивать его и стучать по стенкам лабораторной посуды;</li> <li>в. нагревать выше рекомендуемой температуры;</li> <li>г. насухо вытирать и убирать в футляр, после использования.</li> </ul> <p><b>10.</b> При поломке ртутного термометра проводят следующие меры:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а. собирают ртуть с помощью резиновой груши в банку с водой;</li> <li>б. собирают ртуть руками и выбрасывают в раковину;</li> <li>в. собирают ртуть с помощью пылесоса и вытряхивают мешок на улице;</li> <li>г. собирают ртуть с помощью веника и совка в мусорное ведро.</li> </ul> <p><b>11.</b> Нагревание проводят в лабораторной посуде:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а. из толстостенного стекла;</li> <li>б. простого тонкостенного стекла;</li> <li>в. термостойкого тонкостенного стекла;</li> <li>г. стекла с трещинами.</li> </ul>
Владеть	приемами анализа и применения для исследования	<p><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b></p> <p>1. Каков состав почв?</p> <p>2. Что такое загрязнение почв? Каковы основные причины</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	окружающей среды существующих физико-химических методов	загрязнения почв? 3. Как классифицируются почвы по степени загрязнения? 4. Какие показатели характеризуют санитарное состояние почв? 5. Как отбираются пробы загрязнённых почв? Как подготовить пробы к анализу? 6. Каковы методы контроля загрязнённых почв? 7. На чём базируется обоснование ПДК загрязняющих веществ в почве? 8. От чего зависит способность почв сопротивляться антропогенному изменению окружающей среды? 9. Назовите и дайте краткую характеристику антропогенно-технических воздействий, способных вызвать ухудшение качества почв. 10. Какими причинами может быть вызвано химическое загрязнение почв? 11. Какие требования предъявляют к контролю за загрязнением почв? 12. Какие выделяют почвы по степени устойчивости их к загрязняющим веществам? 13. Какими показателями характеризуется почва? 14. Основные мероприятия по охране почв. 15. Какие предъявляют требования к охране почв от загрязнения? 16. Какими правовыми документами регулируется охрана почв и почвенного покрова?

#### **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

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 экзамена

#### **Показатели и критерии оценивания результатов экзамена:**

- 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.