

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

14.02.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ФИЗИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ  
СРЕДЫ***

Направление подготовки (специальность)  
03.03.02 Физика

Направленность (профиль/специализация) программы  
Моделирование физических процессов и преподавание физики

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

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

Магнитогорск  
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 03.03.02 Физика (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 891)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физики  
01.02.2022, протокол № 4

Зав. кафедрой  М.Б. Аркулис


Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС  
14.02.2022 г. протокол № 6

Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

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

Рецензент:

доцент кафедры ПМиИ, канд. ф.-м. наук  О.А. Торшина

## Лист актуализации рабочей программы

---

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

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Б. Аркулис

### **1Целиосвоениядисциплины(модуля)**

Подготовка студентов в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 03.03.02 Физика, формирование способности применять на практике базовые профессиональные навыки; изучение вопросов технологического характера; включение в обучающий курс элементы инженерной подготовки.

### **2Местодисциплины(модуля)вструктуреобразовательнойпрограммы**

Дисциплина входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы. Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения) сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Математическое моделирование физических процессов

Безопасность жизнедеятельности

Основы физического эксперимента и метрологии

Химия

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

Методы ультразвуковых исследований конденсированных сред

Планирование эксперимента и обработка данных на ЭВМ

Поверхностные свойства конденсированных систем

Физические и химические методы контроля окружающей среды

Моделирование процессов переноса в конденсированных средах

Подготовка к сдаче государственного экзамена

### **3Компетенцииобучающегося,формируемыеврезультатеосвоения дисциплины(модуля)ипланируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Физические и химические методы защиты 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; 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; ть 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 использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности.
ОПК-3.1	Способен определять перечень ресурсов программного обеспечения для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности
ОПК-3.2	Способен применять современные информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы 108 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 37 академических часов;
- аудиторная – 36 академических часов;
- внеаудиторная – 1 академический час;
- самостоятельная работа – 71 академический час;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;

Форма аттестации – зачет с оценкой

Раздел/тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа			Самостоятельная работа	Вид самостоятельной работы	Формат текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лекции	Лекции	Практические занятия				
1. Физические и химические методы защиты окружающей среды								
1.1 Физические и химические методы защиты окружающей среды	6	2	2/2	2	8	Работа с специальной литературой	Семинар	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
Итого по разделу		2	2/2	2	8			
2. Методы отделения взвешенных твердых и жидких частиц из газовых выбросов и водных сбросов в промышленных производствах								
2.1 Регенерационные методы защиты ОС и переработки отходов	6	6	6/И	8	20	Подготовка к практической работе Решение практических заданий Подготовка к семинару Подготовка к тестированию по теме Работа с дополнительной литературой	Проверочная работа Решение практических заданий на семинаре Выступление на семинаре Тестирование по теме Доклад по одной из тем раздела Лабораторная работа	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
Итого по разделу		6	6/И	8	2			
3. Деструктивные методы переработки отходов								

3.1 Деструктивные методы переработки отходов	6	7	7/ И	8	3 2	Подготовка к практической работе Решение практических заданий Подготовка к семинару Подготовка к тестированию по теме Работа с дополнительной литературой	Проверочная работа Решение практических заданий на семинаре Выступление на семинаре Тестирование по теме Доклад по одной из тем раздела Лабораторная работа	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
Итого по разделу		6	6	8	3			
4.4.1 Охрана труда и техника безопасности при работе на чистых сооружениях								
4.11.4 Охрана труда и техника безопасности при работе на чистых сооружениях	6	1	1/ И		9	Подготовка к практической работе Решение практических заданий Подготовка к семинару Подготовка к тестированию по теме Работа с дополнительной литературой	Проверочная работа Решение практических заданий на семинаре Выступление на семинаре Тестирование по теме Доклад по одной из тем раздела Лабораторная работа	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
Итого по разделу		1			9			
Итого за семестр		1	1	18	7			
Итого по дисциплине		1	1	18	7		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).

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-прессконференция.

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

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала. Занятие, на котором используются презентации для представления результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

Учебная игра – форма воссоздания предметного и социального содержания будущей профессиональной деятельности специалиста, моделирования таких систем отношений, которые характерны для этой деятельности как целого.

Деловая игра – моделирование различных ситуаций, связанных с выработкой и принятием совместных решений, обсуждением вопросов в режиме «мозгового штурма», ре-конструкцией функционального взаимодействия в коллективе и т.п.

Информационный проект – учебно-познавательная деятельность с ярко выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации о каком-то объекте, ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ и обобщение для презентации более широкой аудитории).

## **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. Безопасность жизнедеятельности для технических направлений. Курс лекций : учебное пособие / [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.

2. 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)Дополнительнаялитература:**

- 1.Окружающая среда. Энциклопедический словарь-справочник. М.: Прогресс, 1993.
- 2.Очистка природных и сточных вод. Справочник.М.: Высшая школа,1994.
- 3.Скурлатов Ю.И., Дука Г.Г., Мизити А. Введение в экологическую химию.М.: Высшая школа,1994.
- 4.Богдановский Г.А.Химическая экология.М.:МГУ,1994.
- 5.Торочешников и др. Техника защиты окружающей среды. М.: Химия, 1989.
- 6.Руководство по контролю загрязнений атмосферы. Руководящий документ. М.: 1991. РД-52.04.186-89.
- 7.Руководство по контролю источников загрязнения атмосферы. ОНД-СПб.: 1991. ОНД-90. 98 с.
- 8.Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков.М.: 1985. ГОСТ 17.1.5.05-85. 15 с.
- 9.Качество воды. Вода питьевая. Контроль качества.М.:1996. ГОСТ Р. 24 с.
- 10.Требования к качеству воды централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Санитарные правила и нормы.РФ.1985.13 с.
- 11.Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб. М.: 1986. ГОСТ 17.4.4.02.-84. 13 с.
- 12.Беспамятнов Г.П., Кротов Ю.А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде.Л.:Химия,1985.

#### **в)Методическиеуказания:**

1. Дозоров В.А., Мещерова Е.В. Энергетика химических процессов: Метод. Пособие по химии. – Магнитогорск: МаГУ, 2003. – 50 с. (Уч.-изд. Л. 2,9, тираж 100 экз.)
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. (Уч.-изд. Л. 3,56, тираж 100 экз.)
3. Дозоров В.А., Дозоров Е.В. Электрохимические методы контроля за состоянием окружающей среды. Лабораторный курс для студентов специальности «Физика» со специализацией «Физическая экология»: Учебно-методическое пособие. – Магнитогорск, Ма-ГУ, 2006. – Ч.2. – 92 с.
4. Дозоров Е.В., Дозоров В.А. Экологические принципы охраны природы. Мониторинг состояния окружающей среды: теоретический и практический курс, документы, программа, контрольные вопросы и задания, семинары и методические рекомендации для студентов специальности «Физика» 010701 со специализацией

## 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 Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.aspx">https://elibrary.ru/project_risc.aspx</a>
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВ ИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</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»

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 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.

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 (тительный, содержательный и заключительный), которыми не следует пренебрегать при ее оформлении. Кроме того, каждый слайд презентации должен иметь заголовок.

Тительный 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 проработать 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 кафедры 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.

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

- 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.

## **Приложение 2**

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

Структурный элемент компетенции		Оценочные средства
<b>ОПК-1</b> – способен применять базовые знания в области физико-математических и естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности		
– ОПК-1.1 Способен использовать базовые знания в области физико-математических и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	Эпоха глобальных изменений в ОС. Предмет и задачи физической и инженерной экологии. Основные понятия и определения. Техногенные и природные физические и химические загрязнения. Естественный фон. Круговорот веществ. Санитарная оценка загрязнения ОС. Санитарно-гигиеническое нормирование. Экологическое нормирование. Регламентация выбросов загрязняющих веществ (ЗВ) в ОС. Факторы риска: химические, физические.	
– ОПК-1.2 Способен применять различные способы и приемы решения стандартных профессиональных задач на основе базовых знаний в области физико-математических и естественных наук	<u>Практические задания</u> Очистка газов от пыли. Дисперсные системы. Аэрозоли и золи. Отстаивание. Фильтрование. Цетрифугирование. Приборы и аппараты. Электрический метод очистки. Очистка жидкостей от твердых частиц. Отстаивание. Фильтрование. Цетрифугирование. Приборы и аппараты. Гидроциклоны.	

Структурный элемент компетенции		Оценочные средства																																																																																																																																					
		<p>Отделение всплывающих примесей. Флотация. Ионная электрофлотация. Коагуляция и флокуляция. Магнитный метод газовой очистки.</p> <p style="text-align: right;">Таблица 1.2</p> <p style="text-align: center;">Выбросы вредных веществ в атмосферный воздух от стационарных источников в ряде городов России, тыс.т/год</p> <table border="1" data-bbox="874 409 1417 797"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Город</th> <th colspan="6">Вредные вещества</th> </tr> <tr> <th>Всего</th> <th>твердые</th> <th>Газообразные и жидкие</th> <th>оксиды серы</th> <th>оксиды азота</th> <th>оксид углерода</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Архангельск</td><td>85</td><td>20</td><td>65</td><td>45</td><td>5</td><td>13</td></tr> <tr><td>Братск</td><td>158</td><td>41</td><td>117</td><td>21</td><td>6</td><td>85</td></tr> <tr><td>Волгоград</td><td>228</td><td>42</td><td>186</td><td>38</td><td>19</td><td>60</td></tr> <tr><td>Иркутск</td><td>94</td><td>29</td><td>65</td><td>29</td><td>8</td><td>26</td></tr> <tr><td>Кемерово</td><td>122</td><td>37</td><td>85</td><td>26</td><td>28</td><td>21</td></tr> <tr><td>Красноярск</td><td>259</td><td>78</td><td>181</td><td>39</td><td>13</td><td>115</td></tr> <tr><td>Магнитогорск</td><td>849</td><td>170</td><td>679</td><td>84</td><td>34</td><td>548</td></tr> <tr><td>Москва</td><td>312</td><td>30</td><td>282</td><td>70</td><td>99</td><td>28</td></tr> <tr><td>Новокузнецк</td><td>833</td><td>136</td><td>697</td><td>90</td><td>34</td><td>562</td></tr> <tr><td>Санкт-Петербург</td><td>236</td><td>46</td><td>190</td><td>74</td><td>47</td><td>41</td></tr> <tr><td>Усть-Каменогорск</td><td>143</td><td>24</td><td>119</td><td>69</td><td>12</td><td>36</td></tr> <tr><td>Уфа</td><td>304</td><td>9</td><td>295</td><td>72</td><td>25</td><td>36</td></tr> <tr><td>Челябинск</td><td>427</td><td>94</td><td>333</td><td>60</td><td>29</td><td>210</td></tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">Таблица 1.3</p> <p style="text-align: center;">Дисперсный состав пыли</p> <table border="1" data-bbox="802 853 1489 1066"> <thead> <tr> <th>Размер частиц на границах фракций, мкм</th> <th>&lt;1,5</th> <th>1,5-2,5</th> <th>2,5-5</th> <th>5-7,5</th> <th>7,5-10</th> <th>10-15</th> <th>15-25</th> <th>25-35</th> <th>35-50</th> <th>&gt;50</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Фракции, % от общей массы частиц</td> <td>2,19</td> <td>3,73</td> <td>7,89</td> <td>13,16</td> <td>15,45</td> <td>21,13</td> <td>18,63</td> <td>6,06</td> <td>5,1</td> <td>6,66</td> </tr> </tbody> </table>	Город	Вредные вещества						Всего	твердые	Газообразные и жидкие	оксиды серы	оксиды азота	оксид углерода	1	2	3	4	5	6	7	Архангельск	85	20	65	45	5	13	Братск	158	41	117	21	6	85	Волгоград	228	42	186	38	19	60	Иркутск	94	29	65	29	8	26	Кемерово	122	37	85	26	28	21	Красноярск	259	78	181	39	13	115	Магнитогорск	849	170	679	84	34	548	Москва	312	30	282	70	99	28	Новокузнецк	833	136	697	90	34	562	Санкт-Петербург	236	46	190	74	47	41	Усть-Каменогорск	143	24	119	69	12	36	Уфа	304	9	295	72	25	36	Челябинск	427	94	333	60	29	210	Размер частиц на границах фракций, мкм	<1,5	1,5-2,5	2,5-5	5-7,5	7,5-10	10-15	15-25	25-35	35-50	>50	Фракции, % от общей массы частиц	2,19	3,73	7,89	13,16	15,45	21,13	18,63	6,06	5,1	6,66
Город	Вредные вещества																																																																																																																																						
	Всего	твердые	Газообразные и жидкие	оксиды серы	оксиды азота	оксид углерода																																																																																																																																	
1	2	3	4	5	6	7																																																																																																																																	
Архангельск	85	20	65	45	5	13																																																																																																																																	
Братск	158	41	117	21	6	85																																																																																																																																	
Волгоград	228	42	186	38	19	60																																																																																																																																	
Иркутск	94	29	65	29	8	26																																																																																																																																	
Кемерово	122	37	85	26	28	21																																																																																																																																	
Красноярск	259	78	181	39	13	115																																																																																																																																	
Магнитогорск	849	170	679	84	34	548																																																																																																																																	
Москва	312	30	282	70	99	28																																																																																																																																	
Новокузнецк	833	136	697	90	34	562																																																																																																																																	
Санкт-Петербург	236	46	190	74	47	41																																																																																																																																	
Усть-Каменогорск	143	24	119	69	12	36																																																																																																																																	
Уфа	304	9	295	72	25	36																																																																																																																																	
Челябинск	427	94	333	60	29	210																																																																																																																																	
Размер частиц на границах фракций, мкм	<1,5	1,5-2,5	2,5-5	5-7,5	7,5-10	10-15	15-25	25-35	35-50	>50																																																																																																																													
Фракции, % от общей массы частиц	2,19	3,73	7,89	13,16	15,45	21,13	18,63	6,06	5,1	6,66																																																																																																																													
<b>ОПК-2</b> – способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные																																																																																																																																							
<b>ОПК-2.1</b> – Способен планировать научные исследования физических объектов, явлений, систем и процессов		<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</p> <p><u>Экстракция.</u> Растворимость веществ. Верхняя и нижняя критические точки растворения. Диаграмма фазового состояния системы «фенол-вода». Закон распределения. Активность. Химический потенциал. Коэффициент распределения. Жидкостная экстракция. Процессы и аппараты жидкостной экстракции. Санитарная эффективность метода.</p>																																																																																																																																					
<b>ОПК-2.2</b> – Способен выполнять запланированные экспериментальные исследования физических объектов, явлений, систем и процессов		<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</p> <p><u>Адсорбция.</u> Поверхность и её свойства. Поверхностная активность веществ (ПАВ). Поверхностное натяжение. Адсорбция и абсорбция. Процессы и аппараты. Адсорберы. Санитарная эффективность метода.</p>																																																																																																																																					
<b>ОПК-2.3</b> – Способен составлять, обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных и теоретических исследований, составлять отчёты		<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</p> <p><u>Характеристики методов обезвреживания.</u> КПД аппарата. Санитарная эффективность метода. Биологическая эффективность. КПД. Концентрация ЗВ в технологическом потоке.</p>																																																																																																																																					
<b>ОПК-3</b> – Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности																																																																																																																																							
<b>ОПК-3.1</b> – Способен определять перечень ресурсов для использования в профессиональной деятельности с учетом требования информационной безопасности		<p>Перечень там для обсуждения на семинарах</p> <p>1. Научно-техническая революция, подъем промышленного производства и антропогенное загрязнение окружающей среды. Многообразие химических веществ и соединений, используемых в современных условиях деятельности</p>																																																																																																																																					

Структурный элемент компетенции		Оценочные средства
		<p>человека. Конечный целевой продукт производства и отходы. Включение отходов производства и бытовых отходов в круговорот веществ в природе. Глобальная проблема загрязнения окружающей среды (ОС).</p> <p>2. Меры по обеспечению контроля за промышленными выбросами загрязняющих веществ (ЗВ). ПДК, ВДК, ПДВ. Санитарно-гигиеническое и экологическое регламентирование ЗВ в окружающей среде. Критерии эффективности работы аппаратов для очистки промышленных газовых выбросов и сточных вод от ЗВ. К.П.Д. систем обезвреживания.</p> <p>3. Выбор метода обезвреживания и переработки промышленных отходов. Две основные группы методов. Принципы выбора метода и технологического обеспечения процессов обезвреживания и переработки промышленных отходов. Санитарная оценка эффективности систем обезвреживания: степень обезвреживания (КПД), токсикологические показатели - санитарная эффективность, (СЭ), и контроль биосферы (КБ). Связь СЭ, КБ и КПД.</p> <p>4. Общая характеристика методов обезвреживания и переработки отходов антропогенной деятельности. Классификация методов по конечному результату процессов очистки: регенерационные и деструктивные методы переработки промышленных отходов. Принципы выбора метода обезвреживания промышленных отходов. Комплексный подход в организации работы очистных сооружений промышленных предприятий и городских хозяйств.</p> <p>5. Хозяйственное применение осадков, полученных при переработке и обезвреживании сточных вод и газов, содержащих неорганические и органические соединения и их смеси. Удобрения.</p>
<p><b>ОПК-3.2</b> – Способен применять современные информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности</p>		<p>Примерный перечень тем докладов</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объект изучения физической экологии.</li> <li>2. Разнообразие живых организмов и неживой материи. Околосемное и космическое пространство.</li> <li>3. Физические полы.</li> <li>4. Солнечно-земные связи.</li> <li>5. Главные аспекты современных глобальных проблем. Составляющие экологического кризиса.</li> <li>6. Основной кодекс взаимоотношений РФ, человека, общества и природной среды.</li> <li>7. Главная задача проблемы охраны ОС.</li> <li>8. ИЗ техногенного происхождения.</li> <li>9. Охрана труда и средства защиты.</li> </ol>