


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
Экологической геологии

  
/И.И. Косинова/  
расшифровка подписи  
05.06.2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.ДВ.02.01 Промышленная экология

1. Код и наименование направления подготовки: 05.03.01 «Геология»
2. Профиль подготовки: Экологическая безопасность недропользования
3. Квалификация выпускника: бакалавр
4. Форма обучения: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: кафедра экологической геологии
6. Составители программы: Белозеров Денис Александрович, к.г.н., доцент
7. Рекомендована: научно-методическим советом геологического факультета, протокол №9 от 29.05.2023
8. Учебный год: 2022 - 2023 Семестр(ы): 4

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является:

- изучение знаний теоретических и физических основ влияния отраслей промышленности на компоненты окружающей среды, а также проведения экологических исследований, обработки и комплексной интерпретации материалов экологических исследований.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение видов загрязнения атмосферы, литосферы и гидросферы промышленными предприятиями;
- формирование знаний о методах очистки и переработки выбросов стоков и отходов;
- изучение физического загрязнения окружающей среды и методов защиты от нее.

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Блок Б1, дисциплина по выбору вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений; 2 курс, 4 сессия. Требование к входным знаниям, умениям и навыкам по дисциплинам – Химия, Физика, Математика, Общая геология, Минералогия с основами кристаллографии. Дисциплина является предшествующей для дисциплин – методология и методы эколого-геологических исследований, эколого-геологическое ресурсоведение, экологическая геодинамика, экологическая геохимия, экологическая геофизика, лицензирование недропользования, экологическая безопасность эксплуатации водно-ресурсных систем, современные методы обращения с отходами, экологическая экспертиза, экологический менеджмент недропользования, экологическая безопасность горно-перерабатывающей деятельности, экспресс методы полевых эколого-геологических исследований.

## 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-2	Способен устанавливать причины и последствия выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; осуществлять разработку предложений по предупреждению негативных последствий деятельности	ПК – 2.1	Определяет источники и последствия выбросов и сбросов для окружающей среды загрязняющих веществ в окружающую среду	Знать: способы определения источников и последствий выбросов и сбросов для окружающей среды  Уметь: выявлять источники выбросов и сбросов в окружающую среду и последствия выбросов и сбросов для окружающей среды.  Владеть: методами анализа последствий выбросов и сбросов в окружающую среду.
ПК-2	Способен устанавливать причины и последствия выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; осуществлять разработку предложений по	ПК – 2.2	Разрабатывает предложения и рекомендации по предупреждению негативных последствий деятельности	Знать: принципы предупреждения негативных последствий деятельности  Уметь: разрабатывать предложения и рекомендации по предупреждению негативных последствий деятельности  Владеть: методами разработки предложений и рекомендаций по предупреждению негативных последствий деятельности

	предупреждению негативных последствий деятельности			
--	--	--	--	--

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 3 /108**

**Форма промежуточной аттестации - экзамен**

**13. Трудоемкость по видам учебной работы**

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам
			№ 4
Аудиторные занятия		52	52
в том числе:	лекции	26	26
	Практические лабораторные	26	26
	Самостоятельная работа	20	20
в том числе: курсовая работа (проект)			
Форма промежуточной аттестации (экзамен – 36 час., зачет 0 час.)		36	36
Итого:		108	108

**13.1. Содержание дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
<b>1. Лекции</b>			
1.1	Общие сведения о экологической деятельности на промышленных предприятиях	Цели и задачи курса. Основопологающие понятия и принципы экологической безопасности. Антропогенные воздействия и их классификация. Экологизированные технологии и экологическая безопасность. Система государственных стандартов в области охраны биосферы и рационального использования природных ресурсов. Экологический паспорт промышленного предприятия. Экологическая деятельность при промышленных авариях.	Промышленная экология
1.2	Промышленные производства как источник загрязнения окружающей среды	Экологические проблемы традиционной энергетики. Экологические проблемы теплоэнергетики. Экологические проблемы гидроэнергетики.. Экологические проблемы ядерной энергетики. Виды ядерных реакторов и их безопасность. Влияние АЭС на экологическую ситуацию. Захоронение отходов АЭС. Экологическая характеристика нетрадиционных методов получения энергии. Ветроэнергетика. Энергия солнца. Энергия океанических и термальных вод. Экологические проблемы предприятий угольной промышленности. Загрязнение окружающей среды предприятиями угольной промышленности и экологические последствия загрязнения. Экологические проблемы химических производств. Выбросы и отходы химических предприятий, их классификация.. Экологические проблемы автомобильного транспорта предприятий. Выбросы и отходы автомобильного транспорта. Экологические последствия загрязнения. Очистка отработавших автомобильных газов.	Промышленная экология

1.3	Технология улавливания выбросов, очистки стоков, переработки и захоронения отходов	. Механические (сухие) пылеуловители. Пористые фильтры. Электрофильтры. Аппараты пылегазоулавливания. Комбинированные методы. Механические методы очистки сточных вод. Химические и физико-химические методы очистки сточных вод. Биологический метод очистки сточных вод. Способы обезвреживания токсичных отходов. Жидкофазное окисление. Гетерогенный катализ. Пиролиз промышленных отходов. Огневая переработка. Переработка и использование отходов производств. Извлечение ценных компонентов отходов. Использование отходов в качестве вторичных энергетических ресурсов. Использование отходов для получения вторичных материальных ресурсов. Санитарное захоронение отходов.	Промышленная экология
1.4	Физическое загрязнение окружающей среды промышленными предприятиями	Механические загрязнения окружающей среды. Производственный шум, нормирование и методы защиты. Вибрации, нормирование и методы защиты. Физические загрязнения окружающей среды. Электромагнитное загрязнение, нормирование и методы защиты. Статическое электричество, нормирование и методы защиты.	Промышленная экология
<b>2. Лабораторные занятия</b>			
2.1	Общие сведения о экологической деятельности на промышленных предприятиях	Контроль и управление качеством окружающей среды. Виды и характеристика промышленных загрязнений. Природоохранная деятельность на промышленных предприятиях.	Промышленная экология
2.2	Промышленные производства как источник загрязнения окружающей среды	Комплексное влияние традиционной энергетики на биосферу и человека. Экологические последствия химического загрязнения	Промышленная экология
2.3	Технология улавливания выбросов, очистки стоков, переработки и захоронения отходов	Очистка и переработка технологических газов, дымовых отходов и вентиляционных выбросов. Очистка и повторное использование технической воды и промышленных стоков.	Промышленная экология
2.4	Физическое загрязнение окружающей среды промышленными предприятиями	Физические загрязнения окружающей среды. Электромагнитное загрязнение. Производственный шум, нормирование и методы защиты.	Промышленная экология

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.1	Общие сведения о экологической деятельности на промышленных предприятиях	6	-	-	2	8
1.2	Промышленные производства как источник загрязнения окружающей среды	8	-	-	4	12
1.3	Технология улавливания выбросов, очистки стоков, переработки и захоронения отходов	6	-	-	2	8
1.4	Физическое загрязнение окружающей среды промышленными предприятиями	6	-	-	2	8

2.1	Общие сведения о экологической деятельности на промышленных предприятиях	-	-	6	2	8
2.2	Промышленные производства как источник загрязнения окружающей среды	-	-	8	4	12
2.3	Технология улавливания выбросов, очистки стоков, переработки и захоронения отходов	-	-	6	2	8
2.4	Физическое загрязнение окружающей среды промышленными предприятиями	-	-	6	2	8

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

Для данной дисциплины имеется электронный курс, где размещены презентации, ссылки на литературу, вопросы для самоконтроля, задания для текущей аттестации.

Вид работы	Методические указания
<i>Подготовка к лекциям, работа с презентационным материалом и составление конспекта</i>	Лекция является важнейшей формой организации учебного процесса, знакомит с новым материалом, разъясняет учебные элементы, трудные для понимания, систематизирует учебный материал и ориентирует в учебном процессе. В ходе лекционных занятий рекомендуется: а) вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт исследований; б) оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений; в) задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций; г) дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой
<i>Лабораторные занятия</i>	Лабораторные занятия предполагают их проведение в различных формах, с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и освоенных компетенций с проведением текущих аттестаций. Лабораторные занятия могут быть направлены на выполнение практических заданий и работ по темам, изученным в рамках лекционных курсов.  <ul style="list-style-type: none"> <li>При подготовке к <u>лабораторным занятиям</u> необходимо изучить теоретический материал, который будет использоваться в ходе выполнения лабораторной работы. Нужно внимательно прочитать указание (описание) к лабораторной работе, продумать план проведения работы, подготовить необходимые бланки и таблицы для записей наблюдений. Непосредственно выполнению лабораторной работы иногда предшествует краткий опрос обучающихся преподавателем для выявления их готовности к занятию. Опрос обучающихся может проходить в игровой форме типа «Викторина» или «Скажи иначе». При выполнении практической работы, как правило, необходимы следующие операции: 1) вычисление необходимых параметров; 2) анализ, обработка данных и обобщение результатов; 3) защита результатов. При защите результатов преподаватель беседует со студентом, выявляя глубину понимания им полученных результатов.</li> </ul>
<i>Собеседования</i>	Собеседования предполагают разбор учебного материала, который изучен на лекционных и лабораторных занятиях. Отсюда основная цель собеседований – выявление разделов не усвоенных студентами. Вместе с тем на собеседованиях преподаватель может оценить знания обучающихся уровень самостоятельной работы с конкретным материалом или при выполнении конкретного задания. Вопросы для собеседования заранее озвучиваются преподавателем. В случае выявления недостаточности знаний по конкретной теме, обучающийся

	самостоятельно может восполнить имеющиеся недочеты.
<i>Подготовка к текущей аттестации</i>	Текущая аттестация – это контроль процесса освоения обучающимися содержания образовательных программ, формирования соответствующих компетенций, первичных профессиональных умений и навыков; оценка результатов самостоятельной деятельности обучающихся. Форма проведения текущей аттестации может быть устной или письменной, а также с использованием современных информационных технологий. Возможны следующие формы текущей аттестации: а) контрольная работа; б) круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты; в) проект; г) реферат; д) доклад, сообщение; ж) собеседование; з) творческое задание; и) тест; к) эссе и др. Текущая аттестация осуществляется с применением фонда оценочных средств (КИМы, комплекты разноуровневых заданий, задачи и т.п.). При подготовке к текущей аттестации необходимо, изучить конспект лекций, разделы учебников и учебных пособий, проработать рекомендованную дополнительную литературу, сделать записи по рекомендованным источникам. Возможность использования обучающимися на текущей аттестации учебной литературы, справочных пособий и других вспомогательных материалов определяется преподавателем. Результаты текущей аттестации могут учитываться при промежуточной аттестации обучающихся по решению кафедры.
<i>Самостоятельная работа обучающегося</i>	Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Может выполняться в библиотеке, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Учебный материал учебной дисциплины, предусмотренный рабочим учебным планом для усвоения обучающимся в процессе самостоятельной работы, выносится на промежуточную аттестацию наряду с учебным материалом, который рассматривался при проведении учебных занятий. Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время может состоять из: а) повторения лекционного материала; б) подготовки к семинарам (практическим занятиям); в) изучения учебной и научной литературы; г) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных); д) решения задач, выданных на практических занятиях; ж) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.; з) подготовки к семинарам устных докладов (сообщений); и) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя; к) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом; л) выполнения выпускных квалификационных работ и др.; м) выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями факультета на их консультациях; н) проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах рабочей программы дисциплины задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы
<i>Подготовка к промежуточной аттестации: экзамен/зачет/зачет с оценкой</i>	Промежуточная аттестация направлена на проверку конечных результатов обучения, выявление степени усвоения обучающимися системы знаний, умений и навыков, полученных в результате изучения данной дисциплины. Подготовка к экзамену/зачету/зачету с оценкой включает в себя три этапа: а) самостоятельная работа в течение семестра; б) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету/зачету с оценкой/экзамену по темам курса; в) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах. В период подготовки обучающийся вновь обращаются к пройденному учебному материалу. Подготовка осуществляется на основании методических рекомендаций по дисциплине и списка вопросов изучаемой дисциплины, конспектов лекций, учебников и учебных пособий, научных статей, информации среды интернет. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников. Обучающийся вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации. Основным источником подготовки к экзамену является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к экзамену обучающимся необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем. Экзамен/зачет/зачет с оценкой проводится по вопросам, охватывающим весь пройденный материал.

## 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

### а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Гальблауб, О. А. Промышленная экология : учебное пособие / О.А. Гальблауб, И.Г. Шайхиев, С.В. Фридланд ; Министерство образования и науки России ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет» .— Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2017 .— 120 с. : ил. — Библиогр.: с. 117. — <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> .— ISBN 978-5-7882-2322-3 .— <URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500716">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500716</a> >.
2	Мясоедова, Т. Н. Промышленная экология : учебное пособие / Т. Н. Мясоедова ; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2017. – 90 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=499876">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=499876</a>

### б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Акинин, Николай Иванович. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения : [учебное пособие для студ. вузов, обуч. по специальности 280200 "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов"] / Н.И. Акинин .— Изд. 2-е, испр. и доп. — Долгопрудный : Интеллект, 2011 .— 310 с
4	Семенова, Инна Владиславовна. Промышленная экология : учебное пособие для студ. вузов / И.В. Семенова .— М. : Академия, 2009 – 519 с
5	Косинова, Ирина Ивановна. Методика оценки трансформации верхних водоносных горизонтов в зоне влияния предприятий по производству минеральных удобрений / И.И. Косинова, Д.А. Белозеров .— Воронеж : Воронежский государственный университет, 2014 .— 116 с. — (Труды научно-исследовательского института геологии Воронежского государственного университета ; Вып. 84) .—ISBN 5-9273-1003-6.
6	Экология и охрана окружающей среды : практикум : учебное пособие / [В.В. Денисов и др.] .— Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2017 .— 435 с.

### в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Ресурс
7	ЗНБ Воронежского государственного университета <a href="https://lib.vsu.ru">https://lib.vsu.ru</a>
8	ЭБС "Университетская библиотека online" <a href="https://biblioclub.ru">https://biblioclub.ru</a>
9	Научная электронная библиотека <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
10	Электронный курс «Литоология» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3277">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3277</a>
11	Электронный петрографический справочник-определитель магматических, метаморфических и осадочных горных пород <a href="https://vsegei.ru/ru/info/sprav/petro/index.php">https://vsegei.ru/ru/info/sprav/petro/index.php</a>
12	Бесплатный некоммерческий справочно-образовательный портал для геологов, студентов-геологов <a href="http://www.geokniga.org/">http://www.geokniga.org/</a>
13	Бесплатный некоммерческий портал с научно-популярной и учебной литературой по геологии <a href="http://www.jurassic.ru/amateur.htm">http://www.jurassic.ru/amateur.htm</a>
14	Проект (база материалов по литологии) Научного совета по проблемам литологии и осадочных полезных ископаемых ОНЗ РАН <a href="http://lithology.ru/">http://lithology.ru/</a>
15	Кроссплатформенный сервис графического дизайна <a href="https://www.canva.com/">https://www.canva.com/</a>
16	Конструктор сайтов <a href="https://sites.google.com/">https://sites.google.com/</a>
17	Некоммерческий проект «Минералы и месторождения России и стран ближнего зарубежья» <a href="https://webmineral.ru/">https://webmineral.ru/</a>
18	Google-документы <a href="https://docs.google.com/">https://docs.google.com/</a>
19	Конструктор кроссвордов <a href="https://cross.highcat.org/">https://cross.highcat.org/</a>
20	Виртуальная лаборатория Опорного Тюменского индустриального университета <a href="https://educon.tyuiu.ru/course/view.php?id=45171">https://educon.tyuiu.ru/course/view.php?id=45171</a>

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Островский, Ю. В. Промышленная экология : учебное пособие : [16+] / Ю. В. Островский ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет – 91 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576738">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576738</a>

## 17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Программа курса реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий - электронный курс «Основы геоэкологии» - <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11738>

№пп	Программное обеспечение
1	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc
2	OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc
3	Неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах Антиплагиат.ВУЗ
5	Офисное приложение AdobeReader
6	Офисное приложение DjVuLibre+DjView

## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа): специализированная мебель, ноутбук, проектор, экран для проектора
Учебная аудитория (для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации): индивидуальные компьютеры, специализированная мебель.

## 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.1	Общие сведения о экологической деятельности на промышленных предприятиях	ПК-2	ПК – 2.1	Комплект вопросов для собеседования № 1.
1.2	Промышленные производства как источник загрязнения окружающей среды	ПК-2	ПК – 2.1	Комплект вопросов для собеседования № 1, Комплект вопросов для собеседования № 2
1.3	Технология улавливания выбросов, очистки стоков, переработки и захоронения отходов	ПК-2	ПК – 2.1, ПК– 2.2	Комплект вопросов для собеседования № 2
1.4	Физическое загрязнение окружающей среды промышленными предприятиями	ПК-2	ПК – 2.1, ПК– 2.2	Комплект вопросов для собеседования № 2



№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
2.1	Общие сведения о экологической деятельности на промышленных предприятиях	ПК-2	ПК – 2.1	Комплект вопросов для собеседования № 1 Комплект лабораторных работ
2.2	Промышленные производства как источник загрязнения окружающей среды	ПК-2	ПК – 2.1	Комплект вопросов для собеседования № 1, Комплект вопросов для собеседования № 2, Комплект лабораторных работ
2.3	Технология улавливания выбросов, очистки стоков, переработки и захоронения отходов	ПК-2	ПК – 2.1, ПК– 2.2	Комплект вопросов для собеседования № 2, Комплект лабораторных работ
2.4	Физическое загрязнение окружающей среды промышленными предприятиями	ПК-2	ПК – 2.1, ПК– 2.2	Комплект вопросов для собеседования № 2, Комплект лабораторных работ
Промежуточная аттестация форма контроля – экзамен				Перечень вопросов

## 20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1. Текущий контроль успеваемости

Для дисциплины «Промышленная экология» предусмотрена одна текущая аттестация, которая состоит из нескольких частей и растянута во времени. Текущий контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

#### Лабораторные работы

Комплект лабораторных работ

1. Современные методы контроля качества окружающей среды
2. Очистка газовых выбросов
3. Анализ промышленных стоков
4. Анализ источников хозяйственно-питьевого и технологического водоснабжения
5. Механическая очистка сточных вод
6. Физико-химические способы очистки сточных вод
7. Анализ электромагнитного влияния
8. Работы проводимые при аттестации рабочих мест
9. Определение концентраций биогазов
10. Анализ растительности в зоне влияния промышленных объектов

Для оценивания результатов практических работ используется шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полном объеме выполнил задание: владеет теоретическими основами по теме задания.	<i>Отлично</i>
Обучающийся выполнил задание: владеет теоретическими основами по теме задания, дает ответы на дополнительные вопросы, но допускает незначительные ошибки при решении практических задач.	<i>Хорошо</i>

Обучающийся владеет частично теоретическими основами по теме задания, фрагментарно способен дать ответ на дополнительный вопрос, не умеет применять теоретические знания при решении практических задач.	<i>Удовлетворительно</i>
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при решении практических задач	<i>Не удовлетворительно</i>

### Перечень вопросов для собеседования

Комплект вопросов для собеседования № 1.

1. Экологизированные технологии на промышленных предприятиях.
2. Современные методы управления качеством окружающей среды
3. Система государственных стандартов в области рационального использования природных ресурсов.
4. Экологическая деятельность при промышленных авариях.
5. Система экологического менеджмента как основа устойчивого развития промышленности
6. Основные направления деятельности экологов на промышленных предприятиях.
7. Промышленная экология как основное направление в системе экологических наук.

Комплект вопросов для собеседования № 2.

1. Современные методы очистки выбросов от загрязняющих веществ.
2. Инновационные разработки в области очистки выбросов от предприятий.
3. Классификация способов очистки выбросов
4. Виды, классификация, область применения электрофильтров.
5. Современные методы очистки промышленных стоков.
6. Инновационные разработки в области очистки сбросов от предприятий.
7. Характеристика технологии жидкофазного окисления.
8. Характеристика технологии гетерогенного катализа.
9. Характеристика технологии пиролиз промышленных отходов.
10. Предприятия замкнутого цикла.
11. Перспективы развития переработки отходов в России

Критерии оценивания результатов собеседования:

<b>Критерии</b>	<b>Баллы</b>
Обучающийся в полной мере владеет теоретическими основами экологического проектирования недропользования, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, дает полноценное описание эколого-геологической ситуации, представленной в задаче	<i>Отлично</i>
Обучающийся владеет понятийным аппаратом, способен иллюстрировать ответ примерами, допускает ошибки при решении ситуационной задачи	<i>Хорошо</i>
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, не умеет применять теоретические знания при решении ситуационной задачи	<i>Удовлетворительно</i>
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при решении задачи	<i>Неудовлетворительно</i>

### 20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

## Перечень вопросов к экзамену :

1. Очистка и переработка выбросов загрязняющих веществ на предприятиях.
2. Характеристика антропогенного воздействия на окружающую среду.
3. Пористые фильтры очистки выбросов загрязняющих веществ.
4. Классификация антропогенных воздействий на окружающую среду.
5. Экологический паспорт промышленного предприятия
6. Комбинированные методы очистки выбросов загрязняющих веществ от предприятий.
7. Очистка и повторное использование технической воды и промышленных стоков.
8. Система государственных стандартов в рамках охраны окружающей среды.
9. Химические и физико-химические методы очистки сточных вод.
10. Экологические проблемы энергетической отрасли промышленности
11. Экологические проблемы гидроэнергетики.
12. Жидкофазное окисление как способ обезвреживания токсичных отходов.
13. Экологические проблемы предприятий угольной промышленности.
14. Переработка и использование отходов производств. Извлечение ценных компонентов отходов. Использование отходов в качестве вторичных энергетических ресурсов.
15. Захоронение опасных отходов. Причины, способы, последствия.
16. Экологические проблемы химической промышленности.
17. Вибрации как источник физического загрязнения окружающей среды. Нормирование и методы защиты.
18. Основные загрязняющие вещества различных отраслей промышленности.
19. Статическое электричество, нормирование и методы защиты.
20. Физическое загрязнение окружающей среды промышленными предприятиями.
21. Электромагнитное загрязнение, нормирование и методы защиты.
22. Экологическая характеристика нетрадиционных методов получения энергии. Ветроэнергетика. Энергия солнца. Энергия океанических и термальных вод
23. Производственный шум, нормирование и методы защиты.
24. Экологические проблемы автомобильного транспорта предприятий.
25. АЭС как источник негативного воздействия на окружающую среду.
26. Гетерогенный катализ и пиролиз промышленных отходов.
27. Способы обезвреживания токсичных отходов.
28. Экологические проблемы теплоэнергетики.
29. Краткая характеристика наиболее опасных для окружающей среды отраслей промышленности.
30. Биологический метод очистки сточных вод.
31. Механические методы очистки сточных вод.
32. Аппараты пылегазоулавливания.
33. Характеристика промышленного воздействия на окружающую среду.
34. Классификация промышленных загрязнений.
35. Экологическая деятельность на промышленных предприятиях.
36. Управление качеством окружающей среды на промышленных предприятиях.
37. Электрофильтры очистки выбросов загрязняющих веществ.
38. Промышленность как основной источник негативного воздействия на окружающую среду.
39. Понятие и место промышленной экологии в системе экологических наук.
40. Механические (сухие) пылеуловители.

Экзамен принимается в письменной форме с последующим устным ответом на вопросы билета и дополнительные вопросы. При реализации курса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий допускается только устная форма ответа. Кроме того, экзамен может быть выставлен на основании результатов заданий текущей аттестации, вопросов для собеседований и результатов практических работ по согласованию с обучающимся. Положительные результаты практических работ могут быть засчитаны как ответ на практическое задание зачета по усмотрению преподавателя дисциплины.

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач.	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, допускает ошибки при решении практических задач.	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен дать ответ на дополнительный вопрос, не умеет применять теоретические знания при решении практических задач.	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при решении практической задачи	–	<i>Неудовлетворительно</i>

### 20.3. Фонд оценочных средств сформированности компетенций (перечень заданий)

**ПК-2 Способен устанавливать причины и последствия выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; осуществлять разработку предложений по предупреждению негативных последствий деятельности**

**Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:**

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1 Для какого из нижеперечисленных источников характерны выбросы и сбросы аммонийного азота и нитратов

1. производство минеральных удобрений;
2. проезд троллейбусов;
3. строительство складских помещений
4. функционирование гидрогеологических скважин

ЗАДАНИЕ 2. Какие методы преимущественно используются для очистки воды от механических примесей;

1. механические методы очистки сточных вод
2. химические методы очистки сточных вод
3. физико-химические методы очистки сточных вод
4. биологические методы очистки сточных вод

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1 Как расшифровывается (полное название) загрязняющие вещества: СПАВ?

Ответ: Синтетические поверхностно-активные вещества

ЗАДАНИЕ 2 Аварии в какой отрасли энергетической промышленности приводят к наиболее масштабным и серьезным негативным последствиям для окружающей среды и нуждаются в разработке большого количества предложений и рекомендаций по предупреждению негативных последствий?

Ответ: атомной

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

**Критерии и шкалы оценивания заданий для оценки сформированности компетенций:**

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;

0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

2 балла – указан верный ответ;

0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) ход выполнения (при необходимости));