



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
Ю.В. Сомова

28.04.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ

Направление подготовки (специальность)
20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность (профиль/специализация) программы
Природоохранное обустройство территорий

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности
Курс	3
Семестр	6

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование (приказ Минобрнауки России от 26.05.2020 г. № 685)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности
15.04.2024, протокол № 10

Зав. кафедрой



Ю.В. Сомова

Рабочая программа одобрена методической комиссией МЕНС
28.04.2025 г. протокол № 5

Председатель



Ю.В. Сомова

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ПЭиБЖД, канд. техн. наук



Е.А. Волкова

Рецензент:
Начальник лаборатории ООО «УЦТБ»



И.В. Редина

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.В. Сомова

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

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.В. Сомова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.В. Сомова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.В. Сомова

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

- формирование знаний и навыков, необходимых для создания безопасных условий деятельности при проектировании и использовании техники и технологических процессов;

- получение знаний и навыков, необходимых для создания условий, направленных на сохранение жизни и здоровья человека за счет использования современных технических средств, методов контроля и прогнозирования;

- формирование у студентов профессиональных компетенций, способных обеспечить решение задач в области создания комфортной для жизни и деятельности человека техносферы, минимизации техногенного воздействия на природную среду, сохранения жизни и здоровья человека за счет использования современных технических средств, методов контроля и прогнозирования по следующим видам профессиональной деятельности: проектно-конструкторская; сервисно-эксплуатационная; экспертная, надзорная и инспекционно-аудиторская.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Системы защиты среды обитания входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

- Экологическая безопасность

- Механика

- Водохозяйственные системы и водопользование

- Гидрогеология и основы геологии

- Гидрология, климатология метеорология

- Почвоведение

- Природопользование

- Охрана труда

- Обеспечение экологической безопасности опасных производственных объектов

- Машины и оборудование для природообустройства и водопользования

- Проектная деятельность

- Физика

- Введение в специальность

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

Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

- Технологическое предпринимательство

- Экология промышленных регионов

- Оценка воздействия на окружающую среду

- Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства

- Производственная - научно-исследовательская работа

- Экологическая экспертиза инженерных проектов

- Инженерная защита окружающей среды

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

- Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Системы защиты среды обитания» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен и готов к использованию в своей деятельности основных принципов природоохранного обустройства территорий, природоохранной планировки территорий, методов расчёта и проектирования мероприятий и сооружений инженерной защиты природной среды, методов решения экологических проблем на современном этапе
ПК-1.1	Владеет основными принципами природоохранного обустройства территорий, природоохранной планировки территорий, методами расчёта и проектирования мероприятий и сооружений инженерной защиты природной среды, методами решения экологических проблем на современном этапе
ПК-1.2	Применяет в практической деятельности знания принципов природоохранного обустройства территорий, природоохранной планировки территорий, методов расчёта и проектирования мероприятий и сооружений инженерной защиты природной среды, методов решения экологических проблем на современном этапе

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 72 акад. часов;
- аудиторная – 68 акад. часов;
- внеаудиторная – 4 акад. часов;
- самостоятельная работа – 0,3 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 2 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1.								
1.1 1. Классификация и основы применения экобиозащитной техники. Стратегия и тактика защиты природных комплексов.	6	4			0,3			ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу		4			0,3			
2.								
2.1 Системы защиты атмосферы Законодательство в области охраны атмосферного воздуха. Международное сотрудничество. Аэро и гидродисперсные системы, их классификация. Аэрозоли: дымы, пыли и туманы. Генезис аэрозолей и их влияние на окружающую среду. Физические и физико-химические свойства аэрозолей: плотность, размеры, форма, дисперсный состав, смачиваемость, адгезия, электрические и магнитные. Основные положения газодинамики дисперсных систем. Линия тока, трубка тока, условия неразрывности. Уравнения Эйлера,	6	10		10				ПК-1.1, ПК-1.2

Бернулли и критериальные уравнения. Классификация и основы применения экобиозащитной техники. Стратегия и тактика защиты атмосферы; системы обеспыливания, методы оценки основных технических показателей пылеуловителей. Общая теория процессов обеспыливания. Рассеивание вредных выбросов в атмосфере - основы теории, методы расчета. Пылеуловители для очистки запыленных воздушных выбросов. Пылеосадительные и инерционные пылеуловители, центробежные пылеуловители, фильтры, электрофильтры, туманоуловители, мокрые осадители аэрозольных частиц, методы повышения эффективности, новые методы и механизмы обеспыливания выбросов в атмосферу. Основы выбора проектных решений систем пылеулавливания. Типовые схемы; практические основы очистки воздуха от газов и парообразных примесей, сорбционные методы очистки: абсорбция, хемосорбция, адсорбция, - физико-химическая сущность процессов, конструктивные особенности аппаратов, основы выбора и расчета. Химические методы очистки отходящих газов. Дожигание, каталитическая нейтрализация; конструкция аппаратов, - сущность процессов, основы расчета, области и примеры применения. Дезодорация газовых выбросов; системы очистки от основных паро- и газообразных								
--	--	--	--	--	--	--	--	--

выбросов								
Итого по разделу		10		10				
3.								
3.1 Системы защиты гидросферы Законодательство в области охраны водных ресурсов. Международное сотрудничество. Человек и вода: взаимосвязь и взаимозависимость. Физика, химия и микробиология воды. Классификация водных объектов, вод, примесей естественного и искусственного происхождения. Основные положения гидродинамики дисперсных систем. Классификация и основы применения эколобозащитной техники. Системы очистки, методы оценки основных технических показателей. Основы выбора проектных решений систем водоочистки. Типовые схемы; практические основы очистки воды - физико-химическая сущность процессов, конструктивные особенности аппаратов, основы выбора и расчета. Основные способы очистки сточных вод, их физико-химическая сущность. Аппаратурное оформление способов, основы расчета, особенности и области применения: очистка сточных вод от твердых веществ и эмульсий, реагентные, мембранные, электрохимические методы очистки, очистка на основе фазовых переходов, опреснение воды, сорбционные и биохимические методы. Замкнутые системы водного хозяйства, выпуск и разбавление сточных вод. Системы очистки сточных вод от основных видов	6	10		12				ПК-1.1, ПК-1.2

загрязнений; переработка и утилизация твердых отходов, общие и специальные методы переработки и обезвреживания твердых отходов								
Итого по разделу		10		12				
4.								
4.1 Системы защиты почвы Федеральное законодательство в области обращения с отходами. Международные обязательства России в области регулирования деятельности по обращению с отходами. Масштабы образования и накопления отходов. Виды отходов. Опасность отходов для окружающей среды (токсичность, пожароопасность, взрывоопасность, высокая реакционная способность, содержание возбудителей инфекционных болезней). Отнесение отходов к классам опасности для окружающей среды. Паспортизация отходов. Федеральный классификационный каталог отходов. Государственный кадастр отходов. Государственный реестр объектов размещения отходов. Учет в области обращения с отходами. Технологии переработки наиболее распространенных отходов. Использование и обезвреживание отходов гальванических и металлургических производств. Использование и обезвреживание нефтешламов. Использование и обезвреживание золошлаковых отходов электроэнергетики. Использование и обезвреживание ртутьсодержащих отходов. Переработка	6	10		12				ПК-1.1, ПК-1.2

отработанных автомобильных аккумуляторов и изношенных шин. Состояние проблемы использования и обезвреживания отходов, содержащих полихлорированные дифенилы. Проектирование и строительство полигонов. Эксплуатация полигонов, их закрытие и рекультивация								
Итого по разделу		10		12				
Итого за семестр		34		34	0,3		экзамен	
Итого по дисциплине		34		34	0,3		экзамен	

5 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Системы защиты среды обитания» применяются традиционная и информационно-коммуникационная образовательные технологии.

Система организации учебного процесса должна быть ориентирована на индивидуальный подход к учащимся и должна содержать задания разного уровня сложности, разнообразного содержания и, соответственно, оцениваться по-разному.

Практические занятия проводятся с использованием метода – «обучение на основе опыта» для создания аналогий между изучаемыми явлениями и знакомыми магистрам жизненными ситуациями и более глубокого усваивания изучаемых вопросов. Магистрам выдаются задания закрепляющие знания, моделирующие технологические процессы. Высокая степень самостоятельности их выполнения магистрами способствует развитию логического мышления и более глубокому освоению теоретических положений и их практического использования. При собеседовании и экспресс - опросе проводится дискуссия и формулируется вывод об оптимальном режиме обучения.

На практических занятиях применяются также следующие виды обучения: контекстное обучение, междисциплинарное обучение, эвристическая беседа, позволяющие находить ответ на проблему, используя знания, полученные и на других дисциплинах.

Самостоятельная работа обучающихся стимулирует их к самостоятельной проработке тем в процессе выполнения курсовой работы и подготовки к практическим занятиям.

В ходе занятий предполагается использование комплекса инновационных методов интерактивного обучения, включающих в себя:

- создание проблемных ситуаций с показательным решением проблемы преподавателем;
- самостоятельную поисковую деятельность в решении учебных проблем, направляемую преподавателем;
- самостоятельное решение проблем обучающимися под контролем преподавателя;
- проблемное обучение – стимулирование обучающихся к самостоятельной «добыче» знаний, необходимых для решения конкретной проблемы;
- контекстное обучение – мотивация обучающихся к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением;
- обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности обучающихся за счет ассоциации их собственного опыта с предметом изучения;
- индивидуальное обучение – выстраивание обучающимися собственных образовательных траекторий на основе формирования индивидуальных учебных планов и программ с учетом интересов и предпочтений обучающихся;
- междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте конкретной решаемой задачи.

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

а) Основная литература:

1. Раковская, Е. Г. Системы защиты среды обитания : учебное пособие / Е. Г. Раковская. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2021. — 52 с. — ISBN 978-5-9239-1267-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/191146> (дата обращения: 12.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Системы защиты среды обитания: практикум : учебное пособие / составитель Е. В. Соколова. — Ставрополь : СКФУ, 2018. — 136 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/307019> (дата обращения: 12.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Зарубежное и отечественное оборудование для очистки газов: Справочное издание/М. Г. Ладыгичев, Г. Я. Бернер.-М.: Теплотехник, 2004

2. Очистка газов Справочное издание/ В. С. Швыдкий, М. Г. Ладыгичев.- М.: Теплотехник, 2002.

3. Рябчиков Б.Е. Современные методы подготовки воды для промышленного и бытового использования.: М.: ДеЛи принт, 2004.

4. Водоотведение и очистка сточных вод: Учебник/ С. В. Яковлев, Ю. В. Воронов. Под ред. Ю. В. Воронова. М.: АСВ. 2002. .- М.: Теплотехник, 2005.

5. Водное хозяйство промышленных предприятий. Справочник в 2-х книгах./ В. И. Аксенов и др. Под ред. В. И. Аксенова.

6. Денисов С.И. Улавливание и утилизация пылей и газов. Учебн. пособие. М.: Металлургия, 1991. 302 с.

7. Алиев Г.М. Техника пылеулавливания и очистка промышленных газов. Справ. пособие. М.: Металлургия, 1986. 544 с.

8. Черкинский С.Н. Санитарные условия спуска сточных вод в водоемы. М.: Металлургия, 1977.

9. Родзиллер И.Д. Прогноз качества воды водоемов - приемников сточных вод. М.: Стройиздат, 1984.

10. Техника защиты окружающей среды/ А.И. Родионов, В.Н. Клушин, Н.С. Торошечников. Учебн. для ВУЗ'ов. М.: Химия, 1984.

11. Комкин, А. И. Расчет и проектирование систем защиты окружающей среды : учебное пособие / А. И. Комкин, Б. С. Ксенофонтов, В. С. Спиридонов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 97 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/52226> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

12. Белевцев, А. Н. Теоретические основы защиты окружающей среды. Охрана водного бассейна в металлургии : учебное пособие / А. Н. Белевцев, М. А. Белевцев, Л. А. Мирошкина. — Москва : МИСИС, 2007. — 103 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1869> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

13. Белевцев, А. Н. Процессы и аппараты очистки воды в металлургии : учебное пособие / А. Н. Белевцев, М. А. Белевцев, Л. А. Мирошкина. — Москва : МИСИС, 2007. — 138 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1872> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

14. Яковлев, С. В. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст]: учебник / С. В. Яковлев, Ю. В. Воронов . – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Ассоциация строительных вузов (АСВ). - 704 с. - ISBN 5-930931-19-4.

15. Ксенофонтов, Б.С. Очистка воды и почв флотацией [Текст] / Б.С. Ксенофонтов. – М.: Новые технологии, 2004. - 126 с. - ISBN: 5-94694-013-9.

16. Рябчиков, Б.Е. Современные методы подготовки воды для промышленного и бытового использования [Текст] / Б.Е. Рябчиков. - М.: ДеЛи принт, 2004. - 106 с. - ISBN: 5-94343-079-2.

в) Методические указания:

1. Волкова, Е. А. Система защиты гидросферы : учебное пособие [для вузов] / Е. А. Волкова, О. Ю. Ильина ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - ISBN 978-5-9967-1673-9. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2536> (дата обращения: 15.06.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Сомова, Ю. В. Обеспечение безопасности и экологичности технических систем : практикум [для вузов] / Ю. В. Сомова, Е. А. Волкова, Е. А. Москвина ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2669> (дата обращения: 03.10.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Волкова, Е. А. Системы защиты атмосферы : практикум [для вузов] / Е. А. Волкова, О. Ю. Ильина, Ю. В. Сомова ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2021. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20438> (дата обращения: 13.07.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

4. Системы защиты среды обитания : методические указания / составители Е. Г. Раковская, О. А. Кудряшова. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2017. — 28 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/99823> (дата обращения: 24.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»	https://www.nature.com/siteindex
Информационная система - Нормативные правовые акты, организационно-распорядительные документы, нормативные и методические документы и подготовленные проекты документов по технической защите информации ФСТЭК России	https://fstec.ru/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii/dokumenty-tzi?ysclid=lujknksfy724757053

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования

Инструменты для ремонта лабораторного оборудования

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Системы защиты среды обитания» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа магистров предполагает устный опрос (собеседование) на практических и лабораторных занятиях.

Примерные вопросы для аудиторного устного опроса

1. Оценка экологической опасности токсичных отходов и способы обращения с ними.
2. Отходы как вторичные минеральные ресурсы.
3. Основные виды отходов горно-добычных производств и способы обращения с ними.
4. Классификация отходов по агрегатному состоянию, по устойчивости.
5. Классификация отходов по степени опасности.
6. Классификация отходов по причине происхождения.
7. Классы опасности отходов.
8. Классификация отходов добычных производств.
9. Что такое техногенные месторождения?
10. Что такое вторичное материальное сырье.
11. Методы хранения отходов промышленности.
12. Дать определения и охарактеризовать: террикон, отвал, хвостохранилище.
13. Объем и порядок проведения лабораторных исследований промышленных отходов.
14. Особенности производственного контроля при осуществлении отдельных видов деятельности в сфере обращения с промышленными отходами.
15. Критерии отнесения опасных отходов к классам опасности для окружающей природной среды.
16. Лицензирование в области обращения с отходами.
17. Первичная отчетная документация при обращении с отходами.
18. Государственный контроль производимы в области обращения с отходами.
19. Основные инженерные решения при обустройстве хвостохранилищ.
20. Типы хвостохранилищ. Типы ограждающих дамб хвостохранилищ.
21. Технологии переработки отходов.
22. Обезвреживание ТПО обустройством санитарной земляной засыпки.
23. Термическое обезвреживание токсичных промышленных отходов: окислительный пиролиз, сухой пиролиз.
24. Плазменный метод переработки и обезвреживания отходов.
25. Уничтожение ТПО методом сжигания
26. Биотермическое компостирование
27. Газификация отходов. Пиролиз.
28. Переработка горючих отходов.
29. Переработка гниющих отходов.
30. Переработка радиоактивных отходов.
31. Стратегия обращения с отходами.

32. Организация и порядок проведения лабораторных исследований промышленных отходов.

33. Организация государственного надзора за осуществлением лабораторных исследований уровня опасности промышленных отходов.

34. Использование нормативных документов при организации работ в сфере обращения с промышленными отходами.

35. Организация полигонов для обезвреживания и захоронения отходов.

36. Паспортизация отходов. Особенности заполнения паспорта опасного отхода.

37. Источники загрязнения гидросферы.

38. Классификация сточных вод.

39. Классификация загрязняющих веществ, содержащихся в сточных водах

40. Классификация методов очистки сточных вод.

41. Очистка сточных вод от твердых веществ и эмульсий: аппараты, основы расчета, особенности и области применения.

42. Реагентные методы очистки сточных вод.

43. Мембранные методы очистки сточных вод.

44. Электрохимические методы очистки сточных вод.

45. Очистка на основе фазовых переходов.

46. Опреснение воды.

47. Сорбционные методы очистки сточных вод.

48. Биохимические методы очистки сточных вод.

49. Замкнутые системы водного хозяйства, выпуск и разбавление сточных вод.

50. Переработка и утилизация твердых отходов.

51. Общие и специальные методы переработки и обезвреживания твердых отходов.

52. Классификация пылеуловителей

53. Свойства пыли

54. Определение эффективности пылеулавливания

55. Свойства газа

56. Гравитационные и инерционные аппараты сухой очистки

57. Циклоны

58. Вихревые пылеуловители

59. Фильтрующие аппараты

60. Электрическая очистка газов

61. Низконапорные скрубберы

62. Средненапорные скрубберы

63. Высоконапорные аппараты

64. Очистка от газообразных и парообразных веществ

65. Абсорбционные методы очистки газов от диоксида серы

66. Адсорбционные методы очистки газов

67. Методы каталитической очистки газов

68. Очистка газов от оксидов серы

69. Очистка газов от оксидов азота

70. Системы газоочистки

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; подготовки к лабораторным работам.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации
Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-1: Способен и готов к использованию в своей деятельности основных принципов природоохранного обустройства территорий, природоохранной планировки территорий, методов расчёта и проектирования мероприятий и сооружений инженерной защиты природной среды, методов решения экологических проблем на современном этапе		
ПК-1.1	Владеет основными принципами природоохранного обустройства территорий, природоохранной планировки территорий, методами расчёта и проектирования мероприятий и сооружений инженерной защиты природной среды, методами решения экологических проблем на современном этапе	Вопросы для подготовки к устному опросу 1. Классификация вод 2. Классификация примесей и загрязняющих веществ 3. Физика и химия воды 4. Микробиология воды 5. Влияние воды на здоровье человека 6. Гидродисперсные системы. Классификация. 7. Ньютоновские и неньютоновские жидкости 8. Траектория, линия тока, трубка тока, струя 9. Условие неразрывности струи 10. Уравнения количества движения и уравнение движения Эйлера 11. Уравнение Бернулли. Закон Стокса 12. Понятие пограничного слоя. Изменение режима течения в пограничном слое 13. Режимы движения жидкости 14. Теория и критерии подобия 15. Механические способы очистки воды 16. Биохимические способы очистки воды 17. Физические способы очистки воды 18. Химические способы очистки воды 19. Физико-механические способы очистки воды 20. Физико-химические способы очистки воды 21. Системы очистки газов в агломерационном производстве 22. Системы очистки газов в доменном производстве

		23. Системы очистки газов в сталеплавильном производстве 24. Очистка газов в мартеновском производстве 25. Очистка газов в конвертерном производстве 26. Очистка газов в электросталеплавильном производстве 27. Очистка газов в электросталеплавильном производстве 28. Оборудование систем газоочистки 29. Каплеуловители 30. Устройства накопления и разгрузки пыли 31. Газовые тракты 32. Тягодутьевые устройства
ПК-1.2	Применяет в практической деятельности знания принципов природоохранного обустройства территорий, природоохранной планировки территорий, методов расчёта и проектирования мероприятий и сооружений инженерной защиты природной среды, методов решения экологических проблем на современном этапе	Вопросы для подготовки к экзамену: 1. Источники загрязнения гидросферы. 2. Классификация сточных вод. 3. Классификация загрязняющих веществ, содержащихся в сточных водах 4. Классификация методов очистки сточных вод. 5. Очистка сточных вод от твердых веществ и эмульсий: аппараты, основы расчета, особенности и области применения. 6. Реагентные методы очистки сточных вод. 7. Мембранные методы очистки сточных вод. 8. Электрохимические методы очистки сточных вод. 9. Очистка на основе фазовых переходов. 10. Опреснение воды. 11. Сорбционные методы очистки сточных вод. 12. Биохимические методы очистки сточных вод. 13. Замкнутые системы водного хозяйства, выпуск и разбавление сточных вод. 14. Переработка и утилизация твердых отходов. 15. Общие и специальные методы переработки и обезвреживания твердых отходов. 16. Классификация вод 17. Классификация примесей и загрязняющих веществ 18. Физика и химия воды 19. Микробиология воды

		20. Влияние воды на здоровье человека 21. Гидродисперсные системы. Классификация. 22. Ньютоновские и неньютоновские жидкости 23. Траектория, линия тока, трубка тока, струя 24. Условие неразрывности струи 25. Уравнения количества движения и уравнение движения Эйлера 26. Уравнение Бернулли. Закон Стокса 27. Понятие пограничного слоя. Изменение режима течения в пограничном слое 28. Режимы движения жидкости 29. Теория и критерии подобия 30. Механические способы очистки воды 31. Биохимические способы очистки воды 32. Физические способы очистки воды 33. Химические способы очистки воды 34. Физико-механические способы очистки воды 35. Физико-химические способы очистки воды 36. Классификация источников загрязнения атмосферы. 37. Классификация загрязняющих атмосферу веществ. 38. Классификация методов очистки газов, выбрасываемых в атмосферу. 39. Системы сухой очистки газов от пыли. 40. Системы мокрой очистки газов от пыли. 41. Методы оценки основных технических показателей пылеуловителей. 42. Общая теория процессов обеспыливания. 43. Основы теории, методы расчета рассеивания вредных выбросов в атмосфере. 44. Пылеосадительные камеры 45. 10.Инерционные пылеуловители. 46. Центробежные пылеуловители. 47. Тканевые фильтры 48. Электрофильтры. 49. Туманоуловители.
--	--	--

		50. Мокрые осадители аэрозольных частиц. 51. Методы повышения эффективности пылеулавливания. 52. Практические основы очистки воздуха от газов и парообразных примесей. 53. Абсорбция: физико-химическая сущность процесса, конструктивные особенности аппаратов, основы выбора и расчета. 54. Хемосорбция: физико-химическая сущность процесса, конструктивные особенности аппаратов, основы выбора и расчета. 55. Адсорбция: физико-химическая сущность процесса, конструктивные особенности аппаратов, основы выбора и расчета. 56. Химические методы очистки отходящих газов. 57. Дожигание: конструкция аппаратов, сущность процесса, основы расчета, области и примеры применения 58. Каталитическая нейтрализация: конструкция аппаратов, сущность процесса, основы расчета, области и примеры применения. 59. Дезодорация газовых выбросов; системы очистки от основных паро- и газообразных выбросов. 60. Технологии добычи и переработки руд серебра, образующиеся при этом отходы и их утилизация. 61. Технологии добычи и переработки руд калийных удобрений, образующиеся при этом отходы и их утилизация. 62. Технологии получения бетона, образующиеся при этом отходы и их утилизация. 63. Технологии получения цемента, образующиеся при этом отходы и их утилизация. 64. Технологии добычи сырья для производства алюминия, образующиеся при этом отходы и их утилизация. 65. Технологии добычи железных руд открытым способом, образующиеся при этом отходы и их утилизация. 66. Технологии добычи россыпного золота, образующиеся при этом отходы и их утилизация. 67. Технологии добычи свинца, образующиеся при этом отходы и их утилизация. 68. Технологии добычи руд асбеста, образующиеся при этом отходы и
--	--	--

		их утилизация. 69. Технологии добычи гранита и получения из него строительных материалов, образующиеся при этом отходы и их утилизация. 70. Технологии добычи флюсовых известняков, образующиеся при этом отходы и их утилизация. 71. Технологии добычи и переработки руд олова, образующиеся при этом отходы и их утилизация. 72. Технологии производства теплоизоляционных строительных материалов, образующиеся при этом отходы и их утилизация. 73. Технологии получения керамического строительного кирпича, образующиеся при этом отходы и их утилизация. 74. Технологии добычи и переработки кобальтовых руд, образующиеся при этом отходы и их утилизация. 75. Технологии добычи и переработки руд никеля, образующиеся при этом отходы и их утилизация. 76. Отходы при производстве минеральных вяжущих и их утилизация. 77. Утилизация вод шахтного водоотлива. 78. Добыча и переработка руд ртути и утилизация образующихся при этом отходов. 79. Технологии производства строительной отделочной керамической плитки, образующиеся при этом отходы и их утилизация. 80. Технологии рекуперации ртути их перегоревших ртутных ламп. 81. Технологии получения строительного стекла, образующиеся при этом отходы и их утилизация. 82. Технологии обработки природного каменного отделочного материала, образующиеся при этом отходы и их утилизация. 83. Технологии и утилизация бытовых отходов. 84. Технологии добычи сырья для производства гипса, образующиеся при этом отходы и их утилизация. 85. Технологии добычи природного газа и образующиеся при этом отходы. 86. Технологии предварительной дегазации метаноопасных угольных пластов. 87. Технологии получения стеклокристаллических материалов с
--	--	--

		использованием отходов горного производства. 88. Технологии утилизации пород вскрыши при открытой добыче полезных ископаемых. 89. Технологии производства силикатных кирпичей и утилизация образующихся при этом отходов. 90. Технология утилизации отходов стекла
--	--	--

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Системы защиты среды обитания» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

Для получения экзамена по дисциплине обучающийся прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; без ошибок выполнил практическое задание.

Оценивание знаний происходит по следующим критериям:

– на оценку **«отлично»** – обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е. знает основные термины и понятия, используемые в профессиональной деятельности; умеет выделять главные проблемы, распознавать эффективные решения проблемы, аргументировано обосновывать свои решения, самостоятельно приобретать и применять знания в профессиональной области; владеет практическими навыками использования различных средств и методов обеспечения безопасности, способами и навыками обобщения информации, способами оценки значимости и пригодности полученных результатов;

– на оценку **«хорошо»** – обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций, т.е. знает основные термины и понятия; умеет выделять главные проблемы, распознавать эффективные решения проблемы; владеет практическими навыками использования различных средств и методов обеспечения безопасности;

– на оценку **«удовлетворительно»** – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. знает основные термины и понятия, используемые в профессиональной деятельности; умеет приобретать знания в области управления промышленной безопасностью; владеет профессиональным языком предметной области знаний;

– на оценку **«неудовлетворительно»** – результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.