

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»**

Антрацитовский институт геосистем и технологий

Кафедра строительства и геоконтроля

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Антрацитовского института
геосистем и технологий



Крохмалёва Е.Г.
_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине	Инженерная защита окружающей среды
Направление подготовки	05.03.06 Экология и природопользование
Профиль	Экологическая безопасность

Антрацит 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Инженерная защита окружающей среды» по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование. – 17 с.

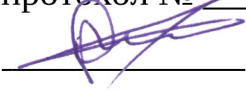
Рабочая программа учебной дисциплины «Инженерная защита окружающей среды» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «7» августа 2020 года № 894, зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации «19» августа 2020 года за № 59338, учебного плана по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (профиль «Экологическая безопасность») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛИ:

к.т.н., доцент, доцент кафедры строительства и геоконтроля Савченко И.В.
старший преподаватель кафедры строительства и геоконтроля Шарко А.А.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры строительства и геоконтроля

«14» 04 20 23 года, протокол № 9

Заведующий кафедрой  доц. Савченко И.В.

Переутверждена: «___» _____ 20__ года, протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии
Антрацитовского института геосистем и технологий

«21» 04 20 23 года, протокол № 8

Председатель учебно-методической
комиссии института

 доц. Савченко И.В.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цели дисциплины:

сформировать у студентов системные представления о теоретических основах создания ресурсосберегающих технологий, экологически безопасных промышленных производств, реализации инженерно-экологических решений по рациональному природопользованию и защите окружающей среды.

Задачи дисциплины:

дать сведения об общих проблемах защиты окружающей среды;
получение базовых знаний о физико-химических процессах, лежащих в основе очистки отходящих газов, сточных вод и утилизации твердых отходов;
получение знаний по технологии и технике защиты окружающей среды;
дать классификацию основного оборудования, используемого для очистки, обезвреживания и утилизации промышленных выбросов;
приобретение практических навыков разработки технологических схем обезвреживания промышленных отходов (газовых выбросов, сточных вод).

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Инженерная защита окружающей среды» относится к части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений.

Освоение дисциплины осуществляется по очной и заочной форме обучения в пятом и шестом семестре.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Высшая математика», «Физика», «Гидравлика», «Техногенные системы и экологический риск», «Методы и средства контроля качества окружающей среды», «Технология основных производств» и служит основой для изучения дисциплин «Социальная экология», «Экология и природоохранное обустройство урбанизированных территорий», «Охрана окружающей среды», «Нормирование и снижение загрязнений окружающей среды», «Утилизация, переработка и захоронение отходов природопользования», «Оценка воздействия на окружающую среду» и прохождения производственной и преддипломной практик, а также при прохождении государственной итоговой аттестации.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Инженерная защита окружающей среды», должны:

знать:

методы разработки, исследования и проектирования эффективных экологически безопасных технологий обезвреживания сточных вод и газовых выбросов;

уметь:

применять расчетные методы выбора, разработки и эксплуатации инженерных методов и средств защиты окружающей среды;

владеть навыками:

методами составления материальных балансов аппаратов, установок и технологических схем, методами выбора аппаратов для обезвреживания техногенных образований, способами моделирования и оценки состояния экосистем в процессе природопользования, приоритетными путями развития новых энерго- и ресурсосберегающих технологий.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций:

профессиональные:

- ПК-1 – способен принимать участие в осуществлении мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности на предприятии;
- ПК-2 – способен в составе уполномоченной группы проводить проверки соблюдения природоохранного законодательства

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	288 (8 зач. ед.)		288 (8 зач. ед.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего)	119		28
в том числе:			
Лекции	34		8
Практические (семинарские) занятия	85		20
Лабораторные работы	-		-
Курсовая работа (курсовой проект)	72		72
Другие формы и методы организации образовательного процесса	-		-
Самостоятельная работа студента (всего)	169		260
Итоговая аттестация	экз, кур. раб. / экз, кур. пр.		экз, кур. раб. / экз, кур. пр.

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 5

Тема 1. Общие проблемы защиты гидросферы.

Вода в природе. Поверхностные, грунтовые и подземные воды. Антропогенное воздействие на водные объекты республики. Организованные и диффузные источники загрязнения поверхностных и подземных вод. Системы и схемы водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий, населенных пунктов.

Тема 2. Системы водоотведения промышленных предприятий.

Состав и свойства сточных вод. Классификация сточных вод, методов их очистки и обезвреживания. Способы уменьшения объема и загрязненности сточных вод. Системы повторного и оборотного водоснабжения. Создание замкнутых (бессточных) систем водного хозяйства. Уменьшение безвозвратных потерь воды.

Тема 3. Водоприемники сточных вод.

Использование водных объектов для выпуска сточных вод. Определение необходимой степени очистки сточных вод перед сбросом в водоприемник и городские канализационные сети. Нормативы допустимых сбросов. Состав очистных сооружений. Требования к установкам очистки и обезвреживания сточных вод.

Тема 4. Очистка сточных вод от взвешенных веществ.

Характеристика дисперсной фазы сточных вод. Механизм удаления взвешенных веществ из сточных вод. Очистка сточных вод от грубодисперсных примесей. Процеживание, удаление песка. Отстаивание. Основные типы отстойников. Отстаивание в тонком слое жидкости. Осветление воды во взвешенном слое осадка. Системы удаления осадков из отстойников. Повышение эффективности работы отстойников. Коагуляция и флокуляция в технологии очистки природных и сточных вод. Общие сведения о коагулянтах и флокулянтах. Схемы использования коагулянтов и флокулянтов в процессах очистки сточных вод от взвешенных веществ. Системы флотации. Напорная и импеллерная флотация. Интенсификация и повышение эффективности флотационной очистки. Очистка от взвешенных веществ в поле центробежной силы. Гидроциклоны, центрифуги, жидкостные сепараторы. Пенная сепарация, ионная флотация. Фильтрование. Фильтровальные перегородки. Фильтры механической очистки и доочистки сточных вод. Промывка и регенерация фильтров. Направления развития техники фильтрационной очистки и доочистки воды.

Тема 5. Химические методы очистки и обезвреживания сточных вод.

Нейтрализация сточных вод. Использование осаждения, окисления и восстановления в практике очистки сточных вод. Реагентная очистка от ионов тяжелых металлов. Обезвреживание методом озонирования. Обработка сточных вод хлором, хлорсодержащими агентами и другими окислителями. Проблема вторичного загрязнения очищаемых вод. Радиационно-химические методы

обезвреживания и очистки. Обеззараживание в системе очистки сточных вод и водоочистке. Термоокислительные методы обезвреживания сточных вод.

Тема 6. Баромембранные процессы в очистке сточных вод.

Обратный осмос, ультрафильтрация, микрофильтрация. Мембраны. Аппараты для обратного осмоса и ультрафильтрации. Влияние различных факторов на мембранные процессы разделения.

Тема 7. Десорбция, дегазация, дезодорация сточных вод.

Статические и механические аэраторы и смесители. Деаэраторы для отдувки газов. Термические и вакуумные дегазаторы. Комбинированные дегазаторы.

Тема 8. Электрохимическая очистка сточных вод.

Электрохимические процессы и их организация. Процессы, протекающие в объеме электролита и на электродах. Электрокоагуляция. Электрохимическое окисление. Электрофлотация. Электродиализ. Электрофорез. Электрофильтрование. Комбинированные методы. Перспективы развития и совершенствования электрохимической обработки сточных вод.

Тема 9. Адсорбционная и ионообменная очистка сточных вод.

Адсорбенты. Адсорберы и схемы адсорбционной очистки воды. Регенерация адсорбентов. Развитие техники адсорбционной очистки воды. Ионный обмен в процессах очистки сточных вод и водоподготовке. Ионообменные материалы. Схемы установок ионообменной очистки. Смягчение, обессоливание. Регенерация ионитов.

Тема 10. Биологическая очистка сточных вод.

Аэробные и анаэробные процессы в практике биологической очистки сточных вод. Закономерности аэробных и анаэробных процессов, лежащих в основе биологической очистки сточных вод. Нитрификация и денитрификация, удаление соединений фосфора, окислительно-восстановительные превращения серы, железа, хрома, марганца при биологической очистке сточных вод. Влияние различных факторов на процесс биологической очистки. Интенсификация процессов биологической очистки сточных вод. Сооружения и аппараты аэробной биологической очистки. Аэротенки, биофильтры, окситенки, биотенки, реакторы с псевдоожиженной насадкой, погружные биофильтры. Анаэробные биореакторы. Схемы анаэробно-аэробной очистки. Особенности биологической очистки малых объемов сточных вод. Биологическая очистка сточных вод в природных условиях. Почвенная очистка. Поля орошения и поля фильтрации. Очистка в биологических прудах. Использование высшей водной растительности для очистки и доочистки сточных вод.

Тема 11. Обработка и удаление осадков сточных вод.

Источники образования, состав и свойства осадков. Методы обработки осадков. Уплотнение, сгущение, кондиционирование, стабилизация осадков. Технологические схемы работы метантенков. Обезвоживание осадков. Иловые

площадки. Выбор способа обезвреживания осадков.

Тема 12. Технологические схемы очистки основных видов сточных вод.

Примеры сооружений очистки городских и производственных сточных вод. Эколого-экономические требования к очистным сооружениям. Основные направления совершенствования очистного оборудования и технологии очистки сточных вод.

Семестр 6

Тема 13. Антропогенное воздействие на атмосферу.

Ингредиентное и параметрическое воздействие на атмосферу. Источники выделения и источники выбросов загрязняющих веществ. Процессы и явления, влияющие на состав атмосферного воздуха. Рассеивание выбросов. Неблагоприятные для рассеивания метеорологические условия. Трансграничный перенос. Самоочищение атмосферы. Фоновая концентрация. Параметрическое (акустическое, электромагнитное, тепловое, ионизирующее) воздействие на атмосферу.

Тема 14. Нормирование воздействия на атмосферу.

Экологическое и гигиеническое нормирование. Характеристика веществ – загрязнителей атмосферного воздуха. Основные (приоритетные) загрязнители атмосферного воздуха. Регламентация и регулирование выбросов парниковых газов, озоноразрушающих веществ, стойких органических загрязнителей, тяжелых металлов. Нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Нормативы допустимых выбросов. Предельное значение концентрации выброса.

Тема 15. Классификация способов и оборудования очистки пылегазовых выбросов.

Состав (аппаратурное оформление) газоочистной установки. Основные требования, предъявляемые к газоочистным установкам.

Тема 16. Очистка выбросов от аэрозолей.

Основные свойства дисперсной фазы аэрозолей (аэрозольных частиц). Механизмы улавливания аэрозольных частиц. Расчет общей и фракционной эффективности очистки для газоочистных установок. Очистка выбросов в сухих механических пылеуловителях. Системы мокрого пылеулавливания (скрубберные системы). Область применения и основные направления совершенствования сухих механических пылеуловителей и скрубберных систем очистки. Улавливание аэрозолей фильтрами. Классификация фильтров и фильтровальных перегородок. Волокнистые, тканевые, зернистые фильтры для тонкой очистки газов, очистки воздуха и промышленных газов. Улавливание аэрозолей электрофильтрами. Физические основы электрической очистки газов. Конструкции электрофильтров. Область применения и основные направления развития техники фильтрации. Экономические аспекты пылеулавливания. Направления использования уловленной пыли. Сравнительные технико-экономические показатели работы пылеулавливающих аппаратов.

Тема 17. Очистка и обезвреживание выбросов от газов и паров.

Общая характеристика методов очистки и обезвреживания. Химические и физические процессы, лежащие в основе очистки отходящих газов. Абсорбционные системы очистки выбросов. Регенерация, утилизация и очистка отработанного абсорбента. Примеры применения абсорбции в практике газоочистки. Рекуперация уловленных веществ. Область применения и совершенствование абсорбционной очистки выбросов. Очистка выбросов методом адсорбции. Адсорбционные системы. Типы оборудования для адсорбции. Адсорбенты. Регенерация адсорбентов. Примеры применения адсорбции в практике газоочистки. Направления развития адсорбционной техники. Химические методы очистки и обезвреживания газовых выбросов. Окислительные методы обезвреживания. Дожигание и термическое окисление (обезвреживание) выбросов. Озонирование. Радиационно-химическое окисление. Обезвреживание выбросов с использованием реакций восстановления. Примеры применения и основные направления развития химических методов очистки и обезвреживания выбросов. Очистка газов от оксидов азота. Аммиачный процесс. Каталитическое окисление и восстановление. Характеристика катализаторов. Стационарный и нестационарный каталитические процессы. Адсорбционно-каталитические системы обезвреживания газовых выбросов. Биологическая очистка газовых выбросов. Общая характеристика. Схемы биологической очистки выбросов. Биофильтры, биоскрубберы. Перспективы развития биологических методов очистки выбросов.

Тема 18. Подавление выбросов из неорганизованных источников.

Источники неорганизованных выбросов. Снижение валовых выбросов неорганизованными источниками. Изоляция, укрытие, экранирование, планировочные и технологические мероприятия. Проблемы нормирования выбросов из неорганизованных источников. Дезодорация выбросов. Оценка интенсивности запаха. Способы дезодорации выбросов. Маскировка запаха.

Тема 19. Снижение выбросов в атмосферу различными производствами и технологическими процессами.

Защита атмосферы от загрязнения выбросами теплоэнергетических установок. Снижение выбросов в атмосферу транспортными средствами. Основные методы снижения выбросов в атмосферу тяжелых металлов и стойких органических загрязнителей (СОЗ). Снижение выбросов в атмосферу летучих органических соединений (ЛОС).

Тема 20. Защита от физических (энергетических) воздействий.

Общая характеристика источников воздействия. Характеристика источников шума. Нормирование интенсивности звука и звукового давления. Средства и методы защиты от шума в окружающей среде. Защита от инфразвука. Предельно допустимые уровни напряженности и плотности потока энергии, электромагнитных полей. Защита от электромагнитных полей.

4.3. Лекции

Семестр 5

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Общие проблемы защиты гидросферы.	1		
2	Тема 2. Системы водоотведения промышленных предприятий.	1		
3	Тема 3. Водоприемники сточных вод.	1		1
4	Тема 4. Очистка сточных вод от взвешенных веществ.	1		
5	Тема 5. Химические методы очистки и обезвреживания сточных вод.	2		1
6	Тема 6. Баромембранные процессы в очистке сточных вод.	2		1
7	Тема 7. Десорбция, дегазация, дезодорация сточных вод.	1		
8	Тема 8. Электрохимическая очистка сточных вод.	2		
9	Тема 9. Адсорбционная и ионообменная очистка сточных вод.	2		1
10	Тема 10. Биологическая очистка сточных вод.	1		
11	Тема 11. Обработка и удаление осадков сточных вод.	1		
12	Тема 12. Технологические схемы очистки основных видов сточных вод.	2		
Итого:		17		4

Семестр 6

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
13	Тема 13. Антропогенное воздействие на атмосферу.	2		
14	Тема 14. Нормирование воздействия на атмосферу.	2		1
15	Тема 15. Классификация способов и оборудования очистки пылегазовых выбросов.	2		
16	Тема 16. Очистка выбросов от аэрозолей.	2		1
17	Тема 17. Очистка и обезвреживание выбросов от газов и паров.	2		
18	Тема 18. Подавление выбросов из неорганизованных источников.	2		1
19	Тема 19. Снижение выбросов в атмосферу различными производствами и технологическими процессами.	2		1
20	Тема 20. Защита от физических (энергетических) воздействий.	3		
Итого:		17		4

4.4. Практические (семинарские) занятия

Семестр 5

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Расчет песколовок.	2		
2	Расчет отстойников.	2		1
3	Расчет осветлителя с взвешенным слоем осадка.	4		1
4	Расчет скорого безнапорного фильтра.	4		1
5	Расчет электрического и импеллерного флотаторов.	4		1
6	Расчет ионитовой установки.	2		1
7	Расчет электродиализной установки.	4		
8	Расчет аэротенков-вытеснителей.	4		1
9	Расчет биофильтров с объемной загрузкой.	4		1
10	Расчет усреднителя.	4		1
Итого:		34		8

Семестр 6

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
11	Аппараты сухой механической очистки запыленных газов (выбросов). Расчет циклонов.	10		2
12	Расчет пористых металлических фильтров для очистки выбросов от пыли.	10		2
13	Расчет электрофильтра.	10		3
14	Аппараты мокрой очистки запыленных газов. Расчет скруббера и форсунки.	10		3
15	Аппараты физико-химической очистки газов. Расчет процессов и аппаратов адсорбции газов.	11		2
Итого:		51		12

4.5. Лабораторные работы.

Лабораторные работы программой не предусматриваются.

4.6. Самостоятельная работа студентов

Семестр 5

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Общие проблемы защиты гидросферы.	изучение лекционного материала; защита практической работы; выполнение расчета.	8		11
2	Тема 2. Системы водоотведения промышленных предприятий.	изучение лекционного материала; защита практической работы; выполнение расчета.	8		11
3	Тема 3. Водоприемники сточных вод.	изучение лекционного материала; защита практической работы; выполнение расчета.	8		11
4	Тема 4. Очистка сточных вод от взвешенных веществ.	изучение лекционного материала; защита практической работы; выполнение расчета.	8		11
5	Тема 5. Химические методы очистки и обезвреживания сточных вод.	изучение лекционного материала; защита практической работы; выполнение расчета.	8		11
6	Тема 6. Баромембранные процессы в очистке сточных вод.	изучение лекционного материала; защита практической работы; выполнение расчета.	8		11
7	Тема 7. Десорбция, дегазация, дезодорация сточных вод.	изучение лекционного материала; защита практической работы; выполнение расчета.	8		11
8	Тема 8. Электрохимическая очистка сточных вод.	изучение лекционного материала; защита практической работы; выполнение расчета.	8		11
9	Тема 9. Адсорбционная и ионообменная очистка сточных вод.	изучение лекционного материала; защита практической работы; выполнение расчета.	8		11
10	Тема 10. Биологическая очистка сточных вод.	изучение лекционного материала; защита практической работы; выполнение расчета.	8		11
11	Тема 11. Обработка и удаление осадков сточных вод.	изучение лекционного материала; защита практической работы; выполнение расчета.	7		11

12	Тема 12. Технологические схемы очистки основных видов сточных вод.	изучение лекционного материала; защита практической работы; выполнение расчета; выполнение курсовой работы.	6		11
Итого:			93		132

Семестр 6

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
13	Тема 13. Антропогенное воздействие на атмосферу.	изучение лекционного материала; защита практической; выполнение расчета.	8		16
14	Тема 14. Нормирование воздействия на атмосферу.	изучение лекционного материала; защита практической работы; выполнение расчета.	10		16
15	Тема 15. Классификация способов и оборудования очистки пылегазовых выбросов.	изучение лекционного материала; защита практической работы; выполнение расчета.	8		16
16	Тема 16. Очистка выбросов от аэрозолей.	изучение лекционного материала; защита практической работы; выполнение расчета.	8		16
17	Тема 17. Очистка и обезвреживание выбросов от газов и паров.	изучение лекционного материала; защита практической работы; выполнение расчета.	8		16
18	Тема 18. Подавление выбросов из неорганизованных источников.	изучение лекционного материала; защита практической работы; выполнение расчета.	8		16
19	Тема 19. Снижение выбросов в атмосферу различными производствами и технологическими процессами.	изучение лекционного материала; защита практической работы; выполнение расчета.	10		16
20	Тема 20. Защита от физических (энергетических) воздействий.	изучение лекционного материала; защита практической работы; выполнение расчета; выполнение курсового проекта.	8		16
Итого:			76		128

4.7. Курсовые работы/проекты.

Согласно учебному плану в пятом семестре предусмотрена курсовая работа на тему: «Оборудование и расчет систем водоочистки».

Исходными данными для выполнения являются материалы задания, выданные руководителем курсовой работы.

Согласно учебному плану в шестом семестре предусмотрен курсовой проект на тему: «Оборудование и расчет способов защиты атмосферы».

Исходными данными для выполнения являются материалы задания, выданные руководителем курсового проекта.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем

конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины.

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

опрос лекционного материала;

защита практических работ;

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Итоговый контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена (в пятом семестре), который включает в себя ответ на два теоретических вопроса и решения задачи и защиты курсовой работы и письменного экзамена (в шестом семестре), который включает в себя ответ на два теоретических вопроса и решение задачи и защиты курсового проекта. Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Ветошкин А.Г. Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов: Учебное пособие / Ветошкин А.Г. – 2-е изд. испр. и доп., в 2-х частях. – М.: Инфра-Инженерия, 2017. – 416 с. – ISBN 978-5-9729-0127-2 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972901272.html>

2. Ветошкин А.Г. Защита окружающей среды от энергетических воздействий: Учеб. пособие для вузов / А.Г. Ветошкин. – М.: Абрис, 2012. – ISBN 978-5-4372-0031-5 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200315.html>

3. Ходзинская А.Г. Инженерная гидрология: Учебное пособие для вузов / Ходзинская А.Г. – М.: Издательство АСВ, 2012. – 256 с. – ISBN 978-5-93093-856-2 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938562.html>

4. Ветошкин А.Г. Теоретические основы защиты окружающей среды: Учеб. пособие / А.Г. Ветошкин. – М.: Абрис, 2012. – 397 с. – ISBN 978-5-4372-0030-8 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200308.html>

5. Белевцев А.Н. Теоретические основы защиты окружающей среды. Охрана водного бассейна в металлургии / Белевцев А.Н., Белевцев М.А., Мирошкина Л.А. – М.: МИСиС, 2007. – 103 с. – ISBN – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – UR : <http://www.studentlibrary.ru/book/MIS023.html>

б) дополнительная литература:

1. Панов В.П. Инженерная защита окружающей среды: учебник для студ. учреждений высш. образования / В.П. Панов, Н.Ю. Бусыгин. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 304 с.

2. Вальдберг А.Ю. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Защита атмосферы: учеб. пособие для ВУЗов / А.Ю. Вальдберг, Н.Е. Николайкина. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Дрофа, 2018. – 239 с

3. Ветошкин А.Г. Процессы инженерной защиты окружающей среды (теоретические основы): учебное пособие. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2015. – 325 с.

4. Экология: природопользование, инженерная защита окружающей среды.: учеб./ И.Г. Мельцаев, А.Ф. Сорокин, С.Г. Андрианов, А.М. Осипов; ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2018. – 552 с.

5. Инженерная экология: Учебник / Под ред. проф. В. Т. Медведева. – М.: Гардарики, 2015.– 687 с.

в) интернет-ресурсы:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Другие открытые источники

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально – техническое обеспечение дисциплины.

Освоение дисциплины «Инженерная защита окружающей среды» осуществляется в академической аудитории, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения (учебными плакатами, стендами, макетами и другими наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий), служащими для представления учебной информации.

Практические работы проводятся в помещении, оснащённом специальным оборудованием.

Обучающиеся в течение всего периода обучения обеспечены индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам, к электронной информационно-образовательной среде организации и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Рабочее место преподавателя, оснащено информационным, компьютерным и телекоммуникационным оборудованием и оргтехникой.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/