

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



ПОДПИСЫВАЮ

Директор

Антрацитовского института
геосистем и технологий

доц. Крохмалёва Е.Г.

« 1 » 04 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине	Технологии охраны окружающей среды
Направление подготовки	05.04.06 Экология и природопользование
Магистерская программа	Экологическая безопасность

Антрацит 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Технологии охраны окружающей среды» по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование. – 12 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Технологии охраны окружающей среды» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «7» августа 2020 года № 897, зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации «19» августа 2020 года за № 59327, учебного плана по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование (магистерская программа «Экологическая безопасность») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛИ:

к.т.н., доцент кафедры строительства и геоконтроля Палейчук Н.Н.

старший преподаватель кафедры строительства и геоконтроля Шарко А.А.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры строительства и геоконтроля

«14» 04 2023 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 2023 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 представления о комплексе международных, государственных и региональных административно-хозяйственных, технологических, экологических мероприятий, направленных на охрану 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 «Технологии охраны окружающей среды» относится к части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений.

Освоение дисциплины осуществляется по очной форме в третьем, заочной – в четвёртом семестре.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Компьютерные технологии и моделирование экологической ситуации», «Современные проблемы охраны окружающей среды», «Специальные разделы высшей математики и методы решения научно-технических задач», «Экологическое проектирование, экспертиза и контроль окружающей среды», «Оценка состояния и устойчивость экосистем», «Анализ и контроль техногенной среды» и служит основой при прохождении преддипломной практики и научно-исследовательских работ, а также при выполнении магистерской диссертации.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Технологии охраны окружающей среды», должны:

знать:

основные классы химических соединений, производить математические и стехиометрические расчеты;

теоретические основы принципов нормирования воздействия на различные компоненты окружающей среды, экологические принципы использования природных ресурсов и охраны природы, основы рационального

природопользования;

уметь:

рассчитывать основные экологические показатели деятельности предприятия; грамотно осуществлять функции планирования природоохранной деятельности и экологического контроля на предприятии, выбирать рациональные с точки зрения воздействия на окружающую среду технологии;

владеть навыками:

понятийно-терминологического аппарата в области теоретических основ защиты окружающей среды, методами оценки природоресурсного потенциала предприятия.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций:

профессиональные:

ПК-4 – способен диагностировать проблемы охраны природы, разрабатывать практические рекомендации по ее охране и обеспечению устойчивого развития

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)	180 (5 зач. ед.)		180 (5 зач. ед.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего)	56		16
в том числе:			
Лекции	28		8
Практические (семинарские) занятия	28		8
Лабораторные работы	-		-
Курсовая работа (курсовой проект)	36		36
Другие формы и методы организации образовательного процесса	-		-
Самостоятельная работа студента (всего)	124		164
Итоговая аттестация	экз., курс.раб.		экз., курс.раб.

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Принятие проектных решений и разработка проектов.

Основные направления экосовместимой технологии. Общие сведения о составе, порядке и методах разработки проектной документации. Основы разработки технологической схемы и выбора сооружений и оборудования.

Тема 2. Основные конструкционные и вспомогательные материалы.

Требования к материалам. Металлические материалы и сплавы. Неметаллические конструкционные материалы и сплавы неорганического происхождения. Органические конструкционные и вспомогательные материалы.

Тема 3. Основные устройства и оборудование для транспортирования промышленных отходов.

Трубопроводный транспорт промышленных отходов. Подъемно-транспортное оборудование и оборудование для разработки отвалов твердых промышленных отходов. Контейнерные перевозки отходов.

Тема 4. Аппараты для очистки газов от пылей.

«Сухие» механические пылеуловители. «Мокрые» механические пылеуловители. Пористые фильтры. Электрофильтры.

Тема 5. Установки и аппараты для физико-химической очистки отходящих газов.

Абсорбционные методы. Адсорбционные методы. Каталитические методы.

Тема 6. Сооружения механической очистки сточных вод.

Усреднители. Решетки. Барабанные сетки и микрофильтры. Сооружения и аппараты для осаждения примесей из сточных вод. Фильтрационные установки. Гидроциклоны. Центрифуги.

Тема 7. Установки и аппараты для химической и физико-химической очистки сточных вод.

Установки для нейтрализации. Оборудование для коагулирования. Установки для очистки сточных вод окислителями. Флотационные установки. Экстракционные установки. Аппараты для адсорбционной и ионообменной обработки промышленных вод. Аппараты для мембранных процессов очистки производственных сточных вод.

Тема 8. Установки для электрохимической очистки сточных вод.

Электролизеры. Электрофлотационные установки. Установки для электрокоагуляции. Электрохимические установки для извлечения металлов. Выбор материала электродов. Расчет электролизеров.

Тема 9. Сооружения и аппараты для биохимической обработки промышленных вод.

Сооружения для биохимической очистки в аэробных условиях. Сооружения для биохимической переработки отходов в анаэробных условиях. Основные сооружения для биохимической переработки сточных вод в естественных условиях. Сооружения, машины и аппараты для отстаивания, стабилизации и обезвреживания активного ила.

Тема 10. Установки термического обезвреживания отходов.

Установки для обезвреживания газообразных отходов. Установки для обезвреживания жидких отходов концентрированием. Выделение веществ из концентрированных растворов. Сжигание жидких отходов. Установки обезвреживания сточных вод жидкофазным окислением. Установки для обезвреживания твердых отходов.

Тема 11. Сооружения, машины и аппараты переработки твердых отходов.

Оборудование для разрушения, измельчения и дезинтеграции материалов. Сооружения и оборудование для механического, физико-химического и биохимического способов уменьшения объема отходов. Устройства для комбинированного обогащения материалов.

Тема 12. Основы автоматизированного проектирования установок рекуперации отходов.

Математическое описание процессов абсорбции в насадочных колоннах. Математическое описание процесса осаждения. Математическая модель коридорной аэротенки с барботажной аэрацией.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Принятие проектных решений и разработка проектов.	2		
2	Тема 2. Основные конструкционные и вспомогательные материалы.	2		1
3	Тема 3. Основные устройства и оборудование для транспортирования промышленных отходов.	2		1
4	Тема 4. Аппараты для очистки газов от пылей.	2		
5	Тема 5. Установки и аппараты для физико-химической очистки отходящих газов.	2		1
6	Тема 6. Сооружения механической очистки сточных вод.	2		
7	Тема 7. Установки и аппараты для химической и физико-химической очистки сточных вод.	2		1
8	Тема 8. Установки для электрохимической очистки сточных вод.	2		1
9	Тема 9. Сооружения и аппараты для биохимической обработки промышленных вод.	2		
10	Тема 10. Установки термического обезвреживания отходов.	2		1
11	Тема 11. Сооружения, машины и аппараты переработки твердых отходов.	4		1
12	Тема 12. Основы автоматизированного проектирования установок рекуперации отходов.	4		1
Итого:		28		4

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Расчет первичных отстойников.	2		1
2	Расчет аэротенков.	2		1
3	Расчет вторичный отстойников.	4		1
4	Расчет аппаратов для адсорбции растворенных органолептических примесей сточных вод.	4		1
5	Расчет прямоточных электродиализных установок.	4		1
6	Расчет материального баланса замкнутых схем водопользования.	4		1
7	Расчет потока массы (интенсивности процесса) при хемосорбции.	4		1
8	Расчет ущерба от загрязнения окружающей среды.	4		1
Итого:		28		8

4.5. Лабораторные работы.

Лабораторные работы программой не предусматриваются.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Принятие проектных решений и разработка проектов.	изучение лекционного материала; защита практической работы с оформлением отчета; выполнение типового расчета.	10		12
2	Тема 2. Основные конструкционные и вспомогательные материалы.	изучение лекционного материала; защита практической работы; выполнение типового расчета.	10		12
3	Тема 3. Основные устройства и оборудование для транспортирования промышленных отходов.	изучение лекционного материала; защита практической работы с оформлением отчета; выполнение типового расчета.	10		14
4	Тема 4. Аппараты для очистки газов от пылей.	изучение лекционного материала; защита практической работы; выполнение типового расчета.	10		14
5	Тема 5. Установки и аппараты для физико-химической очистки отходящих газов.	изучение лекционного материала; защита практической работы; подготовка реферата; выполнение типового расчета.	10		14

6	Тема 6. Сооружения механической очистки сточных вод.	изучение лекционного материала; защита практической работы; выполнение типового расчета.	10		14
7	Тема 7. Установки и аппараты для химической и физико-химической очистки сточных вод.	изучение лекционного материала; защита практической работы с оформлением отчета; выполнение типового расчета.	10		14
8	Тема 8. Установки для электрохимической очистки сточных вод.	изучение лекционного материала; защита практической работы; выполнение типового расчета.	10		14
9	Тема 9. Сооружения и аппараты для биохимической обработки промышленных вод.	изучение лекционного материала; защита практической работы с оформлением отчета; выполнение типового расчета.	10		14
10	Тема 10. Установки термического обезвреживания отходов.	изучение лекционного материала; защита практической работы с оформлением отчета; выполнение типового расчета.	10		14
11	Тема 11. Сооружения, машины и аппараты переработки твердых отходов.	изучение лекционного материала; защита практической работы с оформлением отчета; выполнение типового расчета.	12		14
12	Тема 12. Основы автоматизированного проектирования установок рекуперации отходов.	изучение лекционного материала; защита практической работы; выполнение типового расчета; подготовка реферата.	12		14
Итого:			124		164

4.7. Курсовые работы/проекты.

Согласно учебному плану в третьем семестре предусмотрена курсовая работа на одну из представленных тем:

1. Создание технологических систем без сброса сточных вод (в том числе и очищенных) в естественные водоемы.

2. Создание рациональных систем очистки газовых выбросов с обязательными предложениями по их минимизации и по утилизации, деструкции или захоронению извлеченных компонентов.

3. Создание систем утилизации твердых отходов, в том числе и отходов водо- и газопереработки.

4. Создание принципиально новых процессов получения традиционных видов продукции, в которых отсутствуют традиционные же отходы или сокращаются этапы переработки и технологические стадии, на которых эти отходы образовывались.

Тема выбирается по согласованию с руководителем курсовой работы.

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;

защита курсовой работы.

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 третьем семестре), который включает в себя ответ на два теоретических вопроса, решение задачи и защиты курсовой работы. 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. Стрелков А.К., Охрана окружающей среды и экология гидросферы: Учебник / Стрелков А.К., Теплых С.Ю. – М.: Издательство АСВ, 2015. – 240 с. – ISBN 978-5-4323-0042-3 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300423.html>

2. Алексеев Е.В., Основы технологии очистки сточных вод флотацией: Монография, научное издание / Алексеев Е.В. – М.: Издательство АСВ, 2009. – 136 с. – ISBN 978-5-93093-648-3 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант

студента": [сайт]. URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930936483.html>

3. Гогина Е.С., Ресурсосберегающие технологии промышленного водоснабжения и водоотведения: Справочное пособие / Гогина Е.С., Гуринович А.Д., Урецкий Е.А. – М.: Издательство АСВ, 2012. – 312 с. – ISBN 978-5-93093-871-5 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938715.html>

4. Алексеев Е.В., Очистка сточных вод флотацией. Основы технологии и применение: Монография / Е.В. Алексеев - М.: Издательство АСВ, 2015. – 160 с. – ISBN 978-5-4323-0091-1 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300911.html>

б) дополнительная литература:

1. Сметанин В.И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления. – М.: Колос, 2000. – 237 с.

2. Инструкция по проектированию и эксплуатации полигонов для твердых бытовых отходов. – М: Стройиздат, 1983. – 36 с.

3. Экология города: Учебник. – К.: Либра, 2000. – 464 с.

4. Бобович Б.Б. Переработка промышленных отходов. М.: «СП Интермет Инжиниринг», 1999. 445 с.

5. Ливчак И.Ф., Воронов Ю.В., Стрелков Е.В. Охрана окружающей среды. М.: Колос, 1995. 265 с.

6. Правила сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений. СанПиН 2.1.7.728-99.

7. Санитарные правила обращения с радиоактивными отходами. СП 2.6.6.1168-02. М.: Минздрав РФ, 2002. 56 с.

8. Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления. СанПиН 2.1.7.1322-03. М.: Минздрав РФ, 2004. 15 с.

9. Бадагуев Б.Т. Экологическая безопасность предприятия: приказы, акты, инструкции, журналы, положения, планы / Б.Т. Бадагуев. – М.: Альфа-Пресс, 2011. – 568 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

8. Материально – техническое обеспечение дисциплины.

Освоение дисциплины «Технологии охраны 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/