

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

«21» февраля 2023 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.03 Промышленная экология

Учебный план: 2023-2024 20.03.01 ИПХиЭ ТБ ЗАО №1-3-98.plx

Кафедра: **18** Инженерной химии и промышленной экологии

Направление подготовки:
(специальность) 20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль подготовки: Инженерная защита окружающей среды
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Лаб. занятия				
3	УП	4	4	28		1	
	РПД	4	4	28		1	
4	УП	8	24	207	13	7	Экзамен, Зачет
	РПД	8	24	207	13	7	
Итого	УП	12	28	235	13	8	
	РПД	12	28	235	13	8	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденным приказом Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

Самарин Виталий
Павлович

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой инженерной химии и
промышленной экологии

Бусыгин Николай Юрьевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Бусыгин Николай Юрьевич

Методический отдел:

Макаренко С. В.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области промышленной экологии, позволяющие рационально использовать закономерности протекания технологических процессов при реализации малоотходных и ресурсосберегающих технологий, применять методы инженерной защиты окружающей среды от загрязнения.

1.2 Задачи дисциплины:

рассмотреть принципы энерго- и ресурсосбережения в химической промышленности;
показать принципы организации и особенности иерархической структуры промышленного производства;
раскрыть принципы внедрения мало- и безотходных ресурсосберегающих технологий;
продемонстрировать особенности методов очистки сточных вод и газообразных выбросов от загрязнений;

представить способы оптимизации параметров химико-технологических процессов с учетом современных требований в области охраны окружающей среды.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Теоретические основы инженерной защиты окружающей среды

Экологическое право

Физика

Общая и неорганическая химия

Органическая химия

Тепломассообменные процессы в защите окружающей среды

Экология

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-1: Способен планировать и документально оформлять мероприятия по эксплуатации средств и систем защиты окружающей среды в организации

Знать: основные нормативные требования и принципы эксплуатации компонентов систем защиты окружающей среды, достоинства и недостатки промышленных методов защиты окружающей среды

Уметь: выделять критерии оценки технологических параметров, обеспечивать оптимизацию технологического режима с целью повышения эффективности использования сырьевых и энергетических ресурсов

Владеть: навыками анализа структуры промышленного производства с целью обеспечения развития техники и технологий, применение которых способствует решению природоохранных задач

ПК-2: Способен планировать и документально сопровождать деятельность по соблюдению или достижению нормативов допустимого воздействия на окружающую среду

Знать: принципы повышения экологической эффективности производства, основные нормативные требования, предъявляемые к выбросам и сбросам с учетом возможностей применения наилучших доступных технологий

Уметь: применять приемы повышения экологической эффективности технологических процессов, выявлять приоритетные экологические задачи промышленного производства

Владеть: навыками разработки плана мероприятий по охране окружающей на промышленном предприятии в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды

ПК-3: Способен осуществлять разработку и эколого-экономическое обоснование планов внедрения природоохранной техники и технологии в организации

Знать: основные требования, предъявляемые к промышленным предприятиям при внедрении наилучших доступных технологий и осуществлении природоохранных мероприятий

Уметь: определять и анализировать основные загрязнения окружающей среды, определять основные технологические и экономические параметры производственных систем, оптимизация которых способствует повышению уровня экологической безопасности

Владеть: навыками выявления основных источников опасностей для потребителей при эксплуатации продукции; навыками эколого-экономического анализа технологических компонентов промышленного производства, необходимого для осуществления перехода к наилучшим доступным технологиям производства

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий
		Лек. (часы)	Лаб. (часы)		
Раздел 1. Основы промышленной экологии. Понятие безотходного производства. Направления развития производства	3				
Тема 1. Цели и задачи промышленной экологии. Принципы организации мало- и безотходных производств. Основные направления развития малоотходных и ресурсосберегающих технологий.		0,5		2	ИЛ
Тема 2. Воздействие промышленных объектов на состояние окружающей среды. Функциональная и иерархическая структура производств. Основные технологические компоненты производства. Основные показатели эффективности производств.		0,5		6	ИЛ
Тема 3. Водные, топливные и сырьевые ресурсы в промышленном производстве. Методы обогащения и подготовки сырья. Промышленное использование и методы переработки топлива. Оценка возможности использования отходов производства. Методы и цели промышленной водоподготовки. Принципы оборотного водоснабжения. Лабораторная работа №1 «Флотационная очистка осадительной ванны»		0,5	2	6	ИЛ
Тема 4. Направления развития производства. Комбинирование и кооперация производств. Принципы комплексного использования сырья и энергетических ресурсов. Энергетические проблемы производства. Методы энергосбережения. Экологические аспекты развития производства. Лабораторная работа №2 «Анализ работы фильтра очистки вентгазов от оксидов азота»		0,5	2	6	ИЛ
Раздел 2. Оптимизация параметров технологических процессов в целях интенсификации					
Тема 5. Классификация технологических процессов. Основные технологические параметры производственных процессов. Принципы оптимизации режима химико-технологических процессов.		0,5		2	ИЛ
Тема 6. Интенсификация технологических процессов под действием термодинамических и кинетических факторов. Принципы термодинамического анализа системы. Улучшение кинетических характеристик химического превращения. Понятие оптимального температурного режима процесса.		0,5		2	ИЛ

Тема 7. Гетерогенные процессы в технологиях защиты окружающей среды. Механизм и способы интенсификации гетерогенных технологических процессов. Режим гетерогенного процесса. Оборудование для проведения гетерогенных технологических процессов.		0,5		2	ИЛ
Тема 8. Каталитические процессы в технологиях защиты окружающей среды. Механизм и основные показатели каталитических технологических процессов. Классификация каталитических технологических процессов. Разновидности контактных масс. Технологическое оборудование для гетерогенного катализа.		0,5		2	ИЛ
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		4	4	28	
Консультации и промежуточная аттестация - нет		0			
Раздел 3. Оптимизация структуры производства и выбор компонентов технологических систем					
Тема 9. Влияние структуры производства на состояние окружающей среды. Понятие технологической системы. Виды технологической связи, их применение для решения задач энерго- и ресурсосбережения. Лабораторная работа №3 «Изучение процесса растворения твердых тел» Лабораторная работа №4 «Каталитическое разложение пероксида водорода»		0,5	8	20	ИЛ
Тема 10. Решение задач в области энерго-, ресурсосбережения посредством моделирования химического превращения. Требования, предъявляемые к промышленным химическим реакторам. Критерии выбора химического реактора и других компонентов технологических систем.		0,5		4	ИЛ
Тема 11. Анализ работы химических реакторов. Уравнения материального баланса. Расчет отклонений моделей промышленных реакторов от идеализированных моделей.	4	0,5		4	ИЛ
Тема 12. Температурный режим работы химических реакторов. Тепловые процессы в реакторе. Уравнения теплового баланса. Расчет адиабатического изменения температуры.		0,5		4	ИЛ
Раздел 4. Экологическая стратегия развития производств. Промышленные источники воздействия на окружающую среду					
Тема 13. Промышленные источники загрязнений гидросферы.		0,5		10	ИЛ
Тема 14. Промышленные источники загрязнений атмосферы.		0,5		10	ИЛ
Тема 15. Классификация и свойства аэрозолей в составе загрязнений атмосферы. Критерии выбора технологии очистки газовых выбросов. Лабораторная работа №5 «Определение дисперсного состава пыли»		0,5	4	12	ИЛ

Тема 16. Классификация дисперсных систем в составе загрязнений гидросферы. Устойчивость дисперсных систем. Критерии выбора технологии очистки сбросов сточных вод.	0,5		4	ИЛ
Раздел 5. Мероприятия по предотвращению загрязнения окружающей среды				
Тема 17. Мероприятия по предотвращению загрязнения атмосферы. Принципы уменьшения количества газовых выбросов.	0,5		12	ИЛ
Тема 18. Технологические пути сокращения количества выбросов в атмосферу. Организация выбросов. Рекуперация компонентов газовых выбросов.	0,5		12	ИЛ
Тема 19. Мероприятия по предотвращению загрязнения гидросферы. Принципы уменьшения количества сточных вод промышленного производства.	0,5		12	ИЛ
Тема 20. Технологические пути сокращения количества сбросов сточных вод. Принципы оборотного водоснабжения. Замкнутые системы водного хозяйства.	0,5		12	ИЛ
Раздел 6. Основные промышленные методы защиты окружающей среды				
Тема 21. Применение методов очистки сточных вод на промышленном производстве. Классификация методов очистки сточных вод. Очистка сточных вод предприятий текстильной и легкой промышленности. Очистка сточных вод от соединений тяжелых металлов.	0,5		14	ИЛ
Тема 22. Физико-химические методы очистки сточных вод на промышленном производстве. Лабораторная работа №6 «Изучение процесса коагуляции взвешенных примесей сточных вод» Лабораторная работа №7 «Изучение закономерностей адсорбционной очистки сточных вод от вредных примесей»	0,5	8	30	ИЛ
Тема 23. Химические, фотохимические и электрохимические методы очистки сточных вод. Ионообменная очистка сточных вод на промышленном производстве. Лабораторная работа №8 «Ионообменная очистка сточных вод»	0,5	4	12	ИЛ
Тема 24. Классификация и особенности применения методов очистки газоздушных выбросов промышленного производства. Очистка газообразных выбросов от серосодержащих соединений, оксидов азота.	0,5		35	ИЛ
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	8	24	207	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен, Зачет)	2,75		10,25	
Всего контактная работа и СР по дисциплине	42,75		245,25	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-1	перечисляет основные методы и средства охраны окружающей среды, ориентируется в принципах обеспечения экологической безопасности производства; оценивает эффективность эксплуатации средств и систем защиты окружающей среды с учетом нормативных требований; использует средства защиты окружающей среды в организации, способен документально оформить результаты их внедрения.	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания Тестовые задания
ПК-2	формулирует основные нормативные требования, предъявляемые к выбросам и сбросам промышленного производства; определяет приоритетные экологические задачи промышленного производства, предлагает средства для их решения; анализирует план мероприятий по охране окружающей среды, учитывает требования нормативных правовых актов промышленного производства и другие аспекты законодательства в области охраны окружающей среды.	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания Тестовые задания
ПК-3	интерпретирует информацию, касающуюся наилучших доступных технологий в различных областях производства, перечисляет природоохранные мероприятия и средства их реализации; оценивает состояние окружающей среды по различным критериям, определяет рациональные способы повышения уровня экологической безопасности производства; использует все необходимые эколого-экономические средства для осуществления перехода к наилучшим доступным технологиям.	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания Тестовые задания

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу. Качество исполнения всех элементов практико-ориентированного задания полностью соответствует всем требованиям. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	Обучающийся всесторонне и глубоко разработал тему на основе широкого круга источников технической литературы и нормативно-технической документации, проявил самостоятельность, представил правильные расчеты и выводы, нет существенных недостатков в пояснительной записке (графической части и стиле изложения), при защите курсового проекта не допущены погрешности в интерпретации подхода к решению задачи и результатов.
4 (хорошо)	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный. Индивидуальное практико-ориентированное задание выполнено в достаточном объеме, но ограничивается только основными подходами. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	Обучающийся в полном объеме выполнил курсовой проект, проявил самостоятельность, представил правильные расчеты и выводы; нет существенных недостатков в пояснительной записке (графической части и стиле изложения), при защите курсового проекта допущены небольшие погрешности в интерпретации подхода к решению задачи и результатов.
3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в	Обучающийся в целом выполнил курсовой проект, представил решение всех задач, но проявил недостаточную самостоятельность, и потребовалась существенная помощь преподавателя; нет существенных

	целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам. Практико-ориентированное задание выполнено полностью, но в работе есть отдельные существенные ошибки. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	недостатков в пояснительной записке (графической части и стиле изложения).
2 (неудовлетворительно)	Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины. Практико-ориентированное задание не выполнено. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	Обучающимся представлен частично выполненный проект (решены не все задания проекта), при этом содержащий грубые ошибки, свидетельствующие о непонимании студентом разрабатываемой им темы.
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее знание дисциплины, ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях, не допускает существенных ошибок во время устного собеседования. Обучающийся даёт ответы на все поставленные вопросы, содержание ответов позволяет положительно характеризовать сформированность компетенций. Обучающийся правильно и в достаточном объеме выполняет практическое задание	не предусмотрено
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины, плохо ориентируется в основных понятиях и определениях, некорректно понимает сущность поставленных вопросов, допускает при ответе на вопросы существенные ошибки, содержание ответов позволяет отрицательно характеризовать сформированность компетенций. Обучающийся не может выполнить практическое задание.	не предусмотрено

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Курс 3	
1	Требования к организации безотходного производства. Принципы повышения экологической безопасности производства.
2	Промышленные источники загрязнений гидросферы.
3	Принципы уменьшения количества отходов, сточных вод и газообразных выбросов промышленного производства.
4	Основные показатели и критерии оценки эффективности производств.
5	Классификация видов сырья. Характеристика и запасы сырья. Методы подготовки, очистки и обогащения сырья.
6	Проблема комплексного использования сырья и отходов. Принципы повышения эффективности использования сырьевых ресурсов.
7	Проблемы водообеспечения промышленных предприятий. Методы промышленной водоподготовки. Показатели качества водных ресурсов, используемых в производстве.
8	Классификация видов топлива, основные методы переработки, вторичные топливные ресурсы.
9	Экологические аспекты переработки газообразного, жидкого, твердого топлива. Состав нефти, качество и запасы нефти, экологические аспекты добычи.
10	Основные энергетические проблемы промышленных производств. Повышение эффективности использования энергетических ресурсов. Вторичные энергетические ресурсы.

11	Принципы рационального использования энергии в промышленности. Основные показатели энергосбережения в промышленности. Классификация и сравнение видов энергии, энергопотребление в различных отраслях промышленности.
12	Понятие технологической системы. Классификация элементов технологической системы и их применение. Виды технологической связи, применение различных технологических связей при решении задач в области энерго- и ресурсосбережения.
13	Классификация технологических процессов по различным критериям. Параметры технологических процессов, способы их расчета. Оптимизация режима технологического процесса.
14	Интенсификация технологических процессов под действием термодинамических факторов. Термодинамический анализ процессов.
15	Интенсификация технологических процессов под действием кинетических факторов. Оптимальный температурный режим процесса.
16	Гетерогенные процессы в технологиях защиты окружающей среды. Механизм и режим гетерогенного процесса. Оборудование для проведения гетерогенных технологических процессов.
17	Классификация гетерогенных процессов. Равновесие и скорость гетерогенных ХТП. Технические, технологические решения для интенсификации гетерогенных процессов.
18	Каталитические процессы в технологиях защиты окружающей среды. Технологическое оборудование для гетерогенного катализа.
19	Механизм и основные показатели каталитических технологических процессов. Классификация каталитических технологических процессов. Разновидности контактных масс.
20	Решение задач в области энерго-, ресурсосбережения посредством моделирования химического превращения. Требования, предъявляемые к промышленным химическим реакторам. Критерии выбора химического реактора и других компонентов технологических систем.
21	Анализ работы химических реакторов. Уравнения материального баланса. Расчет отклонений моделей промышленных реакторов от идеализированных моделей.
22	Реактор идеального вытеснения. Особенности применения реактора. Расчет параметров модели. Вывод характеристического уравнения.
23	Реактор идеального смешения. Особенности применения реактора. Расчет параметров модели. Вывод характеристического уравнения.
24	Каскад реакторов идеального смешения. Особенности применения реактора. Расчет параметров модели.
25	Температурный режим работы химических реакторов. Тепловые процессы в реакторе. Уравнения теплового баланса. Расчет адиабатического изменения температуры.
26	Промышленные источники загрязнений атмосферы.
27	Классификация и свойства аэрозолей в составе загрязнений атмосферы. Критерии выбора технологии очистки газовых выбросов.
28	Классификация дисперсных систем в составе загрязнений гидросферы. Устойчивость дисперсных систем. Критерии выбора технологии очистки сбросов.
29	Мероприятия по предотвращению загрязнения атмосферы. Принципы уменьшения количества газовых выбросов. Технологические пути сокращения количества выбросов в атмосферу. Организация выбросов. Рекуперация компонентов газовых выбросов.
30	Мероприятия по предотвращению загрязнения гидросферы. Принципы уменьшения количества сточных вод промышленного производства. Технологические пути сокращения количества сбросов сточных вод. Принципы оборотного водоснабжения. Замкнутые системы водного хозяйства.
31	Очистка сточных вод предприятий текстильной и легкой промышленности.
32	Очистка сточных вод от соединений тяжелых металлов.
33	Применение методов очистки сточных вод на промышленном производстве. Классификация методов очистки сточных вод.
34	Классификация и особенности применения методов очистки газоздушных выбросов промышленного производства.
35	Очистка промышленных выбросов от сернистого газа и других серосодержащих соединений.
36	Очистка промышленных выбросов от оксидов азота.
37	Применение химических и биохимических методов очистки сточных вод на промышленном предприятии.
38	Применение фотохимических методов очистки сточных вод на промышленном предприятии.
39	Применение электрохимических методов очистки сточных вод на промышленном предприятии.
40	Ионообменная очистка сточных вод на промышленном производстве.
41	Физико-химические методы очистки сточных вод на промышленном производстве.
42	Гравитационные, инерционные, центробежные и электростатические методы очистки газообразных выбросов на промышленном производстве.
43	Мокрые методы очистки газообразных выбросов на промышленном производстве.
44	Фильтрационные методы очистки газообразных выбросов на промышленном производстве.

45	Адсорбционные методы очистки газообразных выбросов на промышленном производстве.
46	Абсорбционные методы очистки газообразных выбросов на промышленном производстве.
47	Каталитические и термические методы очистки газообразных выбросов промышленного производства.
48	Применение термических методов очистки сточных вод на промышленном предприятии.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Какие вещества входят в состав выбросов тепловых электростанций? (выберите несколько ответов)

- оксиды азота,
- оксид серы (IV),
- фреоны,
- галогенированные углеводороды,
- тяжелые металлы,
- оксид фосфора,
- фтор,
- меркаптан.

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. В помещениях предприятия для освещения используются трубчатые люминесцентные лампы типа ЛБ-40, количество которых $N_1 = 359$ шт., а среднее время их использования в сутки $t_1 = 8$ ч. Помещения освещаются только в рабочие дни $T_1 = 305$ дн.

На открытых территориях (стоянки, проезды и т.д.) используются ртутные лампы для наружного освещения типа ДРЛ, количество которых $N_2 = 40$ шт., а среднее время их использования в сутки $t_2 = 4,5$ ч. Наружное освещение включается ежедневно $T_2 = 365$ дн.

Вес лампы ЛБ-40 $q_1 = 0,3$ кг, вес лампы ДРЛ $q_2 = 0,5$ кг; нормативный срок службы одной лампы ЛБ-40 $c_1 = 13500$ ч, лампы ДРЛ $c_2 = 12000$ ч.

Определить нормативы образования отходов первого класса опасности на предприятии (люминесцентные лампы ЛБ-40 и ртутные лампы ДРЛ).

2. Годовой расход бензина всеми автомобилями предприятия

$Q = 73$ т/год. Норма расхода моторного масла в зависимости от расхода бензина $w_1 = 1,8$ л/100л, норма расхода трансмиссионного масла $w_2 = 0,2$ л/100л; плотность моторного масла – $0,9$ кг/л, трансмиссионного – $0,91$ кг/л; норма сбора масла (от расхода): моторного – $z_1 = 0,25$, трансмиссионного – $z_2 = 0,3$; плотность бензина $q = 0,74$ кг/л.

Определить нормативы образования отходов второго класса опасности отработавшие моторные и трансмиссионные масла).

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

обязательное выполнение программы практических занятий, выполнение и защита лабораторных работ, успешное прохождение текущего контроля

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная + Письменная + Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация может проводиться в устной или письменной форме в зависимости от численности обучающихся и формата образовательного процесса.

При проведении аттестации обучающийся получает два вопроса и практико-ориентированное задание. Время на подготовку к устному собеседованию или время для письменного ответа составляет не более одного академического часа.

Результат промежуточной аттестации в устной форме сообщается обучающемуся непосредственно после собеседования, в письменной форме – на следующий рабочий день после даты аттестации через информационно-образовательную среду университета.

Использование во время проведения промежуточной аттестации по дисциплине и тестирования текстовых и иных материалов, в том числе материалов, размещенных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет, запрещено.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				

Ветошкин, А. Г.	Нормативное и техническое обеспечение безопасности жизнедеятельности. Ч.2. Инженерно-техническое обеспечение безопасности жизнедеятельности	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2021	https://www.iprbooks.hop.ru/115221.html
Ветошкин, А. Г.	Нормативное и техническое обеспечение безопасности жизнедеятельности. Ч.1. Нормативно-управленческое обеспечение безопасности жизнедеятельности	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2021	https://www.iprbooks.hop.ru/115220.html
Ветошкин, А. Г.	Основы инженерной защиты окружающей среды	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2019	https://www.iprbooks.hop.ru/86614.html
Никифоров Л.Л.	Промышленная экология : учебное пособие. — 2-е изд., перераб. и доп. — (Среднее профессиональное образование)	Москва: Инфра-М	2021	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=373392
Старостина, И. В., Смоленская, Л. М., Свергузова, С. В.	Промышленная экология	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ	2015	https://www.iprbooks.hop.ru/66674.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Самарин В. П., Маркова Т. И.	Промышленная экология. Лабораторный практикум	СПб.: СПбГУПТД	2016	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3576
Гридэл, Т. Е., Алленби, Б. Р., Гирусов, Э. В., Гирусов, Э. В.	Промышленная экология	Москва: ЮНИТИ-ДАНА	2017	https://www.iprbooks.hop.ru/74942.html
Ветошкин, А. Г.	Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов	Москва: Инфра-Инженерия	2019	https://www.iprbooks.hop.ru/86590.html
Ветошкин, А. Г.	Инженерная защита атмосферы от вредных выбросов	Москва: Инфра-Инженерия	2019	http://www.iprbookshop.ru/86588.html
Абсеитов, Е. Т.	Промышленная экология	Алматы: Нур-Принт	2016	https://www.iprbooks.hop.ru/67125.html
Зайцев В.А.	Промышленная экология	Москва: Теревинф	2015	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=350401
Ветошкин, А. Г.	Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности. Часть 2. Переработка и утилизация промышленных отходов	Москва: Инфра-Инженерия	2019	http://www.iprbookshop.ru/78238.html
Ветошкин, А. Г.	Инженерная защита гидросферы от сбросов сточных вод	Москва: Инфра-Инженерия	2019	http://www.iprbookshop.ru/86589.html
Ветошкин, А. Г.	Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности. Часть 1. Системное обращение с отходами	Москва: Инфра-Инженерия	2019	http://www.iprbookshop.ru/78237.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows
MicrosoftOfficeProfessional

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лабораторные стенды, необходимые для развития практических навыков при проведении лабораторного практикума

Аудитория	Оснащение
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска