

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 07 » февраля 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ Техника защиты окружающей среды
(наименование)

Форма обучения: _____ очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ 08.04.01 Строительство
(код и наименование направления)

Направленность: _____ Инженерные системы теплогазоснабжения и вентиляции в
строительстве и ЖКХ
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

- формирование знаний, умений и навыков в области техники и технологий защиты окружающей среды от негативного воздействия строительных и других объектов;
- формирование умений и навыков, необходимых для расчета и проектирования систем техники защиты окружающей среды.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- государственное регулирование негативного воздействия на окружающую среду;
- устройства и системы техники защиты окружающей среды от техногенных воздействий;
- сооружения объектов, относящихся к технике защиты окружающей среды.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-1	ИД-1ОПК-1	Знает фундаментальные законы физики и химии, описывающие изучаемые процессы и теоретические основы математического аппарата фундаментальных наук	Знает фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление, и теоретические основы математического аппарата фундаментальных наук;	Отчёт по практическом у занятию
ОПК-1	ИД-2ОПК-1	Умеет решать научно-технические задачи в области техники защиты окружающей среды с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Умеет решать научно-технические задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;	Отчёт по практическом у занятию
ОПК-1	ИД-3ОПК-1	Владеет навыками теоретического и методиками экспериментального исследования техники и технологий защиты окружающей среды	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Отчёт по практическом у занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.5	ИД-1ПК-1.5	Знает актуальную нормативную документацию, научные проблемы по тематике техники защиты окружающей среды, направления развития в сфере совершенствования и управления техники защиты окружающей среды. Методы анализа научных данных. Методы и средства планирования и организации исследований и разработок.	Знает актуальную нормативную документацию, научные проблемы по тематике проводимых исследований, направления развития в сфере совершенствования, управления и эксплуатации систем теплогазоснабжения и вентиляции. Методы анализа научных данных. Методы и средства планирования и организации исследований и разработок.	Доклад
ПК-1.5	ИД-2ПК-1.5	Умеет применять актуальную нормативную документацию в сфере совершенствования систем защиты окружающей среды ; выполнять научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы и оформлять их результаты.	Умеет применять актуальную нормативную документацию в сфере совершенствования, управления и эксплуатации систем теплогазоснабжения и вентиляции; выполнять научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы и оформлять их результаты.	Реферат
ПК-1.5	ИД-3ПК-1.5	Владеет навыками организации сбора и изучения научно-технической информации по теме защиты окружающей среды в сфере её совершенствования, проведения анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования.	Владеет навыками организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследования в сфере совершенствования, управления и эксплуатации систем теплогазоснабжения и вентиляции, проведения анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования.	Отчёт по практическому занятию
ПК-2.11	ИД-1ПК-2.11	Знает Требования законодательства Российской Федерации и нормативно-правовых актов, нормативных технических и нормативных методических документов к составу и	Знает Требования законодательства Российской Федерации и нормативно-правовых актов, нормативных технических и нормативных методических документов к составу и содержанию	Реферат

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		<p>содержанию разделов различных стадий проекта обеспечения соблюдения требований энергетической эффективности техники защиты окружающей среды, правила разработки проектов обеспечения соблюдения требований энергетической эффективности техники и сооружений, критерии оценки эффективности оборудования для проекта обеспечения соблюдения требований энергетической эффективности применяемой техники и технологий</p>	<p>разделов различных стадий проекта обеспечения соблюдения требований энергетической эффективности, правила разработки проектов обеспечения соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений, критерии оценки эффективности оборудования для проекта обеспечения соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений, правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок и электроустановок потребителей,</p>	
ПК-2.11	ИД-2ПК-2.11	<p>Умеет применять методики и процедуры для анализа результатов энергетической эффективности техники защиты окружающей среды, для анализа информации по существующим способам обеспечения энергетической эффективности техники защиты окружающей среды и используемом для защиты оборудовании ведущих отечественных и зарубежных производителей, применять методики и процедуры для определения критериев оптимальности принимаемых технических решений при разработке обеспечения соблюдения</p>	<p>Умеет применять методики и процедуры для анализа результатов энергетического обследования объекта капитального строительства, для которого разрабатывается проект обеспечения соблюдения требований энергетической эффективности, для анализа информации по существующим способам обеспечения энергетической эффективности объектов и используемом для этих целей оборудовании ведущих отечественных и зарубежных производителей, применять методики и процедуры для определения критериев оптимальности принимаемых</p>	Отчёт по практическому занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		требований энергетической эффективности средств защиты окружающей среды	технических решений при разработке обеспечения соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений	
ПК-2.11	ИД-3ПК-2.11	Владеет навыками сбора информации о существующих способах обеспечения энергетической эффективности техники и технологий защиты окружающей среды и используемом для этих целей оборудовании ведущих отечественных и зарубежных производителей, разработки вариантов решений по обеспечению энергетической эффективности техники и технологий, разработки технического задания на разработку проекта обеспечения соблюдения требований энергетической эффективности и согласование его с заказчиком, разработка частных технических заданий на отдельные части проекта	Владеет навыками сбора информации о существующих способах обеспечения энергетической эффективности объектов капитального строительства и используемом для этих целей оборудовании ведущих отечественных и зарубежных производителей, разработки вариантов решений по обеспечению энергетической эффективности объекта капитального строительства, для которого разрабатывается проект, разработки технического задания на разработку проекта обеспечения соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений и согласование его с заказчиком, разработка частных технических заданий на отдельные части проекта	Зачет

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	8	8	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	26	26	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
4-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Введение в дисциплину. Основные понятия и принципы охраны окружающей среды	4	0	10	28
<p>Тема 1. Учение о биосфере Вернадского. Негативное воздействие на «Окружающую среду» Основные понятия и определения. Учение В. И. Вернадского о биосфере. Ландшафт. Виды и источники негативного воздействия на окружающую среду. Примеси в атмосфере. Антропогенное и техногенное воздействие. Воздействие на окружающую среду транс-порта и энергетики.</p> <p>Тема 2. Выбросы в атмосферный воздух, их классификация и параметры</p> <p>Промышленные выбросы. Классификация вредных веществ. Классы опасности. Понятие предельно допустимой концентрации. Распространение вредных веществ в атмосфере, гидросфере, литосфере. Влияние климатологических факторов на загрязнение окружающей среды. Инвентаризация выбросов. Виды и типы источников выбросов. Параметры источников выбросов. Принципы расчета мощности выбросов. Расчет массы выбросов от котельной. Расчет массы выбросов от пылящих объектов.</p> <p>Тема 3. Распространение загрязняющих веществ в атмосферном воздухе</p> <p>Нормативы качества окружающей среды и нормативы воздействия на компоненты окружающей среды. Принцип нормирования выбросов в атмосферный воздух Моделирование рассеивания вредных примесей в атмосферном воздухе. ОНД-86. Классы источников выбросов по высоте. Комбинированное действие загрязняющих веществ. Безразмерные и приведенные концентрации. Расчет загрязнения атмосферы выбросами одиночного источника. Опасное расстояние и опасная скорость ветра. Фоновые концентрации. Координаты источников выбросов. Расчетные точки. Санитарно-защитная зона.</p> <p>Тема 4. Управление качеством окружающей среды. Инженерно-экологические изыскания УПРЗА «Эколог» и другие программы для расчета мощности и моделирования рассеивания выбросов. Протокол расчета рассеивания. Карты рассеивания. Проект нормативов ПДВ. Разрешение на выброс и</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>нормативы выбросов. НМУ. Аварийные и залповые выбросы. Выбросы в пределах нормативов ПДВ, в пределах лимитов и сверхлимитные выбросы. Плата за негативное воздействие на атмосферный воздух. Производственный и государственный экологический контроль. Экологический мониторинг: принцип, требования к программам экологического мониторинга и лаборатории. Инженерно-экологические изыскания</p> <p>Тема 5. Техника защиты атмосферного воздуха Классификация методов и средств очистки газовых выбросов. Сухие методы очистки. Мокрые методы очистки. Электрические методы очистки. Очистка от туманов и брызг. Очистка от газообразных и парообразных примесей. Термические методы очистки выбросов.</p>				
Техника защиты окружающей среды.	4	0	16	44
<p>Тема 6. Загрязнение вод. Классификация вод, сточных вод и методов их очистки. Удаление взвешенных частиц из сточных вод Ресурсы вод. Загрязнение природных вод поверхностными, бытовыми и промышленными стоками. Классификация вод. Классификация сточных вод. Классификация примесей в водах по их фазово – дисперсному состоянию. Классификация методов очистки сточных вод. Балансовые схемы предприятия. Условие выпуска сточных вод в проточный водоем. Условие выпуска сточных вод в непроточный водоем. Наиболее распространенные методы удаления взвешенных частиц из сточных вод. Удаление взвешенных частиц под действием центробежных сил и отжиманием. Мероприятия по сохранению и восстановлению чистоты водоемов.</p> <p>Тема 7. Химические методы очистки сточных вод Химические методы очистки сточных вод. Обезвреживание сточных вод.</p> <p>Тема 8. Физико-химические методы очистки сточных вод. Коагуляция и флокуляция. Сорбция. Коагулянты и флокулянты. Адсорбция и абсорбция. Применение сорбции. Теория процессов. Схемы установок и оборудования для коагуляции, флокуляции, адсорбции и абсорбции. Примеры применения.</p> <p>Тема 9. Физико-химические методы очистки сточных вод. Флотация. Пенная сепарация. Ионный обмен. Экстракция. Баромембранные методы Флотация. Пенная сепарация. Теория процесса. Ионный обмен. Катиониты и аниониты. Экстракция. Способы флотации и схемы</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>установки флотационной установки. Схема установки пенной сепарации. Схемы ионообменных установок. Последовательность работы ионообменных установок. Схемы экстракционных установок. Баромембранные методы. Обратный осмос.</p> <p>Тема 10. Биологическая очистка сточных вод Биологическая очистка сточных вод. Применение. Гетеротрофы и автотрофы. Аэробное окисление и анаэробное восстановление. Биогенные элементы. Анаэробные методы биохимической очистки Биологические очистные сооружения и их состав. Поля фильтрации, поля орошения, биологические пруды.</p> <p>Тема 11. Осадки сточных вод. Подготовка и обезвреживание осадков Классификация осадков сточных вод. Особенности осадков сточных вод и требования к обработке осадков сточных вод. Уплотнение активного ила: флотация, центробежный и вибрационный методы сгущения ила. Стабилизация осадков в аэробных и анаэробных условиях, Кондиционирование осадков, тепловая обработка. Обезвоживание осадков. Термические методы, Сжигание и рекуперация активного ила.</p> <p>Тема 12. Защита литосферы от промышленных Загрязнений. Отходы. Обращение с отходами производства и потребления. Методы размещения, подготовки и переработки отходов</p> <p>Понятие «отходы». Свойства отходов. Классы опасности отходов. Паспорт отхода. ПНООЛР. Лимиты на размещение отходов. Государственный кадастр отходов. ФККО. ГРОРО. Банк технологий по переработке отходов. Нормативные требования к размещению отходов. Методы и оборудование для подготовки и переработки отходов. Методы и объекты хранения захоронения отходов– полигоны и накопители твердых отходов, накопители жидких однофазных отходов.</p>				
ИТОГО по 4-му семестру	8	0	26	72
ИТОГО по дисциплине	8	0	26	72

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Инвентаризация выбросов-2ч

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
2	Выбор параметров для расчета рассеивания-2ч
3	Компьютерные методы моделирования рассеивания вредных выбросов в атмосфере. Экологические изыскания-2ч
4	Методы очистки газовых выбросов-2ч
5	Водопотребление и водоотведение предприятия. Наиболее распространенные методы очистки сточных вод – схемы принципы работы-2ч
6	Наиболее распространенные методы химической очистки сточных вод. Схемы, принципы работы-2ч
7	Наиболее распространенные методы химической очистки сточных вод. Схемы, принципы работы-2ч
8	Схемы установок и оборудования для коагуляции, флокуляции, адсорбции и абсорбции-2ч
9	Схемы установок для флотации, сепарации, экстракции. Схемы и работа ионообменных установок-2ч
10	Биологические очистные сооружения и их состав-2ч
11	Подготовка осадков сточных вод к их утилизации-2ч
12	Методы и установки для переработки отходов-2ч
13	Методы и установки для переработки отходов-2ч

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Астафьева О. Е. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды : учебник для вузов / О. Е. Астафьева, А. В. Питрюк. - Москва: Академия, 2013.	9
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Банит Ф.Г., Мальгин А. Д. Пылеулавливание и очистка газов в промышленности строительных материалов. - М.: Стройиздат, 1979г., 351с	1
2	Белевицкий А.М., Проектирование газоочистительных сооружений, Л. Химия, 1990 г., 288 с.	3
3	Брылов С.А., Штроуп И.К. Охрана окружающей среды. Учебник для вузов. - М.: Высшая школа, 1985.– 236 с.	2
2.2. Периодические издания		
1	Экология и промышленность России . / "Калвис"–М.: «Калвис», 1996 – ISSN: 1816-0395 (печатная версия), 12 выпусков в год. Доступ из сети Интернет ecip1996@yandex.ru .	1
2.3. Нормативно-технические издания		
1	Водный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 03.06.2006 № 74-ФЗ (ред. от 28.12.2013). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».	5
2	Инструкция по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Госкомгидромет, М., 1981 г.	2
3	Инструкция по нормированию выбросов (сбросов) загрязняющих веществ в атмосферу и в водные объекты. Госкомэкология СССР, М., 1989.	2
4	Об отходах производства и потребления (с изменениями на 29 декабря 2014 года) (редакция, действующая с 1 февраля 2015 года) Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».	5

5	Об охране атмосферного воздуха. Федеральный Закон, № 96-ФЗ от 04.05.99 г. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».	5
6	Об охране окружающей среды [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 12.03.2014). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».	5
7	ОНД-86. [Электронный ресурс]: Методика расчета концентраций в ат-мосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах пред-приятий.. Л. Гидрометеоиздат., 1997. Доступ из справочно-правовой системы «Техэксперт».	5
8	Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух. Издание восьмое, переработанное: справочник/НИИ Атмосфера/ Интеграл. – Санкт-Петербург, 2010. Интеграл. 488 с.	2
9	РД 52.04.186-89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. М., 1991.	2
10	РД 52.04.52-85 Методические указания. Регулирование выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях. Л. Гидрометеоиздат, 1987.	2
11	СанПиН-2.2.1/2.1.1. 1200-03 Проектирование, строительство, реконст-рукция и эксплуатация предприятий. Планировка, застройка населенных мест. Санитарно – защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов, № 4459 от 29.04.03 г. (введены в действие с 15.06.03 г.).	2
12	СП 11-102-97 Инженерно-экологические изыскания для строительства от 10.07.1997 N 11-102-97.	2
13	СП 47.13330.2012 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96 от 10.12.2012 N 47.13330.2012.	2
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30т/час. – М., 1998.	5
2	Методическое пособие по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов. Новороссийск. 2001.	5
3	Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. (Дополненное и перера-ботанное). СПб, НИИ Атмосфера, 2012 г. – Санкт-Петербург, ООО«Контраст», 223 с.	5
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Методические указания для обеспечения самостоятельной работы студента по дисциплине "Техника защиты окружающей среды". Пермь, ПНИПУ, 2019.	1

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Денисов В. В. Основы природопользования и энергоресурсосбережения : учебное пособие / Денисов В. В., Денисова И. А., Дрововозова Т. И., Москаленко А. П. - Санкт-Петербург: Лань, 2019.	http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-113632	сеть Интернет; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Autodesk AutoCAD Revit 2019

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Доска, проектор, ноутбук.	1
Практическое занятие	Доска, проектор, ноутбук.	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе