

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 25 » ноября 20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Ресурсо- и энергосберегающие технологии природообустройства

(наименование)

Форма обучения: _____ очная

(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ бакалавриат

(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ 144 (4)

(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ 20.03.02 Природообустройство и водопользование

(код и наименование направления)

Направленность: _____ Природообустройство и природоохранная деятельность

(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цели освоения дисциплины

- изучение вопросов экологизации производства путем внедрения энергосберегающих, малоотходных и безотходных производственных технологий, знакомство с современными системами очистки сточных вод, воздуха и вопросами утилизации образующихся отходов;
- приобретение знаний о современных тенденциях в области энергосбережения, о новейших энергосберегающих технологиях;
- изучение современных подходов к вопросам рационального использования энергетических ресурсов;
- приобретение навыков разработки мероприятий по совершенствованию энергосбережения в городах, на промышленных предприятиях, в учреждениях и организациях; решать практические задачи уменьшения тепловых потерь;

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- геосистемы различного ранга и их компоненты: почвы, грунты, поверхностные и подземные воды, воздушные массы тропосферы, растительный и животный мир;
- природно-техногенные комплексы: мелиоративные системы, инженерно-экологические системы, системы рекультивации земель, природоохранные комплексы, водохозяйственные системы, а также другие природно-техногенные комплексы, повышающие полезность компонентов природы.

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
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-1ПК-1.1	Знает: - конструктивные особенности различных сооружений и установок по очистке сточных вод промышленности - виды и технологические режимы природоохранных объектов по очистке сточных вод, утилизации отходов, очистке атмосферного воздуха - порядок планирования, разработки и проведения мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности	Знает виды и технологические режимы природоохранных объектов (технологий, оборудования), порядок планирования, разработки и проведения мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности, в том числе по восстановлению нарушенных земель и водопользованию	Коллоквиум
ПК-1.1	ИД-2ПК-1.1	Умеет: - Изучать и использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в области водоснабжения - Изучать и использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в области водоснабжения - Оценивать направления развития отечественной и зарубежной науки и техники в сфере водоснабжения - Расширять свой кругозор в области организации функционирования оборудования и инженерных систем водоснабжения - Внедрять энергоэффективные технологии водоподготовки	Умеет разрабатывать и проводить мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности, в том числе по восстановлению нарушенных земель, водоподготовке и водоочистке в соответствии с требованиями нормативно-правовых актов и контролировать соблюдение технологических режимов природоохранных объектов	Отчёт по практическому занятию
ПК-1.1	ИД-3ПК-1.1	Владеет навыками ведения отчетной документации в соответствии с современными требованиями к отчетности,	Владеет навыками документирования информации о результатах планирования, разработки и проведения мероприятий по повышению	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
		периодичности и качеству предоставления документации	эффективности природоохранной деятельности, в том числе по восстановлению нарушенных земель и водопользованию	
ПК-2.1	ИД-1ПК-2.1	Знает: - нормативно-правовую базу в области водопользования и очистки сточных вод - современное программное обеспечение для эффективной работы очистных сооружений - наилучшие доступные технологии в области очистки сточных вод различных отраслей промышленности	Знает отечественные и зарубежные достижения науки и техники в области водоотведения, очистки сточных вод; технологии очистки сточных вод; нормативно-правовое обеспечение водоснабжения и водоотведения; профессиональные компьютерные программные средства, необходимые для обеспечения работы и эффективности очистных сооружений	Коллоквиум
ПК-2.1	ИД-2ПК-2.1	Умеет: разрабатывать эффективные технологии эксплуатации оборудования, инженерных сетей, зданий и сооружений насосной станции водопровода, в том числе на основе передового отечественного и зарубежного опыта, и технологий организации аналогичных видов деятельности проводить расчет удельных норм расхода электроэнергии и химических реагентов составлять водный баланс оросительной системы, определение коэффициентов использования воды и полезного действия системы	Умеет определять основное и вспомогательное техническое и технологическое оборудование, рассчитывать технологические параметры предлагать технологические решения по повышению эффективности работы систем водоочистки	Отчёт по практическому занятию
ПК-2.1	ИД-3ПК-2.1	Владеет:	Владеет навыками	Отчёт по

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		- навыками обосновывать параметры, методы и технологические решения повышения эффективности работы систем водоотведения - основами экологизации производственных объектов; контролем санитарного состояния оборудования, зданий, сооружений и санитарно-защитных окружающих территорий;	обосновывать параметры, методы и технологические решения повышения эффективности работы систем водоотведения, очистки сточных вод посредством использования специальных знаний и экспертных источников информации	практическом у занятию

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	64	64	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	20	20	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	40	40	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	80	80	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

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	СРС
8-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
Общее антропогенное воздействие технологий на окружающую среду	4	0	8	16
Введение. Антропогенное влияние на окружающую среду. Эффективность технологий и развитие человечества. Значение малоотходных и ресурсосберегающих технологий.				
Стандартизация энергопотребления ? база энергосбережения. Нормативно-законодательная база энергосбережения в РФ	3	0	6	12
Энергобаланс производства - основа выявления резервов экономии энергоресурсов. Основы нормирования расхода энергоресурсов. Классификация норм расхода. Разработка норм расхода электроэнергии. Общая характеристика программ развития энергетики и энергосбережения в РФ. Международное сотрудничество в сфере энергетики и энергосбережения.				
Проблемы энерго – и ресурсосбережения в коммунальном хозяйстве РФ	3	0	6	12
Задачи и значения экономии воды, устранение потерь воды. Виды и классификация потерь воды. Причины потерь воды. Народнохозяйственная эффективность устранения потерь воды. Сущность водосберегающей политики и метрология ее формирования. Водоснабжение в жилищном фонде. Водопотребление. Принципы и результаты оценки рационального водопотребления. Совершенствование планирования водопотребления и материального стимулирования за экономию воды в жилищном фонде.				
Сокращение потерь питьевой воды в промышленности. Основы лимитирования отпуска воды промпредприятиям	3	0	6	12
Общая характеристика потерь воды в ВКХ. Профилактика повреждений на сетях водопровода. Повышение эффективности учета подачи и реализации воды. Решение проблем надежности систем водоснабжения и водоотведения. Повышение эффективности учета и распределения в сфере водоотведения. Энергосберегающие мероприятия в сфере водоотведения. Совершенствование норм водоотведения в ЖКХ. Использование очищенных сточных вод в промышленности.				
Факторы использования очищенных сточных вод	3	0	6	12
Использование теплоты сточных вод для теплоснабжения населенных пунктов.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Теплонасосные установки, их классификация. Технологические основы энергосбережения в насосных установках для перекачки чистых и сточных вод. Преобразователи частоты. Снижение энергозатрат при эксплуатации компрессорных машин, систем аэрации. Интенсификация систем биологической очистки сточных вод с целью снижения энергозатрат. Использование теплоты сжигания газа метантенков вместо не возобновляемых источников энергии (нефть, уголь, природный газ).				
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	2	0	4	8
Использование нетрадиционных источников энергии. Солнечная энергия. Ветроэнергетика. Геотермальная энергия. Энергия волн. Энергия приливов. Биоэнергетика. Гидроэнергетика.				
Современные энергетические технологии	1	0	2	4
Комплексное использование топлива. Парогазовые установки. Использование отходов ТЭС. Вторичные энергоресурсы: источники энергопотенциала, типы энергоустановок (тепловые насосы и др.). Накопители энергии: тепловые и электрические аккумуляторы, аккумулирующие электростанции.				
Эффективные энергосберегающие технологии	1	0	2	4
Экономия энергии за счёт применения современных технологий.				
ИТОГО по 8-му семестру	20	0	40	80
ИТОГО по дисциплине	20	0	40	80

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Анализ современных малоотходных и ресурсосберегающих технологий
2	Расчёт норматива по расходу энергоресурсов
3	Оценка внедрения водосберегающих мероприятий для снижения потерь воды в жилом фонде
4	Применение водооборотных циклов для снижения водопотребления и уменьшения сброса сточных вод в водный объекты
5	Расчёт энергетического потенциала теплоты сточных вод для отопления населенных пунктов
6	Проведение расчёта по внедрению альтернативного источника энергии (ветрогенератор, солнечная панель, солнечный коллектор, тепловой насос)
7	Подбор и расчёт теплового и электрического аккумулятора

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
8	Оценка воздействия на окружающую среду при использовании современных энерго-ресурсосберегающих технологий

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

<p>Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором 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 установление связей с ранее освоенным материалом.</p> <p>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.</p> <p>Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.</p> <p>При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.</p>
--

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

<p>При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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	Алексеев Е. В. Физико-химическая очистка сточных вод : учебное пособие для вузов. Москва : Изд-во АСВ, 2007. 247 с.	2

2	Крылов Б. А. Эффективное ресурсосбережение : (На примере железобетонных конструкций). Москва : Знание, 1989. 64 с.	1
3	Очистка промышленных сточных вод : [справочное издание] пер. с нем. Санкт-Петербург : Новый журнал, 2012. 373 с. 48,0 усл. печ. л.	2
4	Потравный И.М., Захожай В.Б. Ресурсосбережение и охрана окружающей среды. Киев : Урожай, 1990. 286 с.	1
5	Рациональное природопользование. Экологически ответственное землепользование. Йошкар-Ола : Изд-во МарГТУ, 2006. 174 с.	2
6	Рекультивация нарушенных земель на карьерах. Основные требования к рекультивации нарушенных земель. М. : Изд-во МГГУ, 2008. 65 с.	1
7	Экономика и управление природопользованием. Ресурсосбережение : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Новоселов А. Л., Новоселова И. Ю., Потравный И. М., Мелехин Е. С. Москва : Юрайт, 2016. 343 с. 26,58 усл. печ. л.	4
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Воронов Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод : учебник для вузов. 5-е изд., перераб. и доп. Москва : Изд-во АСВ, 2009. 760 с. 47,5 усл. печ. л.	40
2	Мазуркин П. М., Михайлова С. И. Территориальное экологическое равновесие : аналитический обзор. Новосибирск : ГПНТБ СО РАН, 2010. 430 с. 25,1 усл. печ. л.	1
3	Макаров С. В., Белов Д. В. Очистка природных и сточных вод : обзор отчетов о НИОКР и диссертаций из фондов ВНИЦЦентра за 1988 г. Москва : ВНИЦЦентр, 1990. 98 с.	1
4	Яковлев С. В., Воронов Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод : учебник для вузов. 3-е изд., доп. и перераб. Москва : Изд-во АСВ, 2004. 702 с.	27
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Разработка и проектирование сооружений? очистки сточных вод	https://www.iprbookshop.ru/95531.html	сеть Интернет; свободный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Рекультивация нарушенных земель Рекультивация нарушенных земель: в 2-х частях. Ч. 1	https://e.lanbook.com/book/110589	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Инновационные задачи ресурсосбережения в теории и практике инженерной подготовки будущих бакалавров	https://www.iprbookshop.ru/54113.html	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
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Scopus	https://www.scopus.com/
База данных Web of Science	http://www.webofscience.com/
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/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Компьютер	1
Лекция	Проектор	1

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Практическое занятие	Компьютер	1
Практическое занятие	Проектор	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе