

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

« 17 » декабря 20 19 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Энергоресурсосбережение в системах инженерно-коммунального  
хозяйства  
\_\_\_\_\_  
(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 водоснабжения и водоотведения в  
строительстве и ЖКХ  
\_\_\_\_\_  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Освоение знаний в области энергоресурсосбережения в инженерно-коммунальном хозяйстве; с целью обладания знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Наружные и внутренние инженерные системы и сооружения (теплоснабжения, вентиляция, водоснабжения, водоотведения).

### 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
ПК-1.4	ИД-1ПК-1.4	Знает методы проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования.	Знает актуальную нормативную документацию, научные проблемы по тематике проводимых исследований, направления развития в сфере систем и сооружений водоснабжения и водоотведения. Методы анализа научных данных. Методы и средства планирования и организации исследований и разработок.	Контрольная работа
ПК-1.4	ИД-2ПК-1.4	Умеет использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования систем, объектов и отдельных элементов в инженерно-коммунальном хозяйстве	Умеет применять актуальную нормативную документацию в сфере систем и сооружений водоснабжения и водоотведения; оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.	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
ПК-1.4	ИД-3ПК-1.4	Владеет методами проектирования и мониторинга зданий и сооружений с целью энергосбережения	Владеет навыками организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследования, проведения анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования.	Зачет
ПК-4.2	ИД-1ПК-4.2	Знает устройство и перспективы развития инженерных систем с целью энергоресурсосбережения.	Знает нормативно-правовые акты и нормативно-техническую документацию, регламентирующие содержание систем и сооружений водоснабжения и водоотведения; современные энергосберегающие технологии; методы организации и технологию производства работ по повышению безопасной эксплуатации и энергоэффективности систем и сооружений водоснабжения и водоотведения, объектов ЖКХ	Контрольная работа
ПК-4.2	ИД-1ПК-4.2	Владеет средствами автоматического проектирования для разработки проектов сложных объектов с целью энергоресурсосбережения.	Владеет навыками организации и управления технической эксплуатацией систем и сооружений водоснабжения и водоотведения; реализации мероприятий в сфере безопасной эксплуатации и энергоэффективности систем и сооружений водоснабжения и водоотведения, объектов ЖКХ; ведения документооборота и установленной отчетности при проведении работ по технической эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и	Индивидуальное задание

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			водоотведения.	
ПК-4.2	ИД-1ПК-4.2	Умеет разрабатывать проекты сложных объектов с использованием средств автоматического проектирования.	Умеет обеспечивать выполнение нормативно-правовых актов, регламентирующих техническую эксплуатацию систем и сооружений водоснабжения и водоотведения; оценивать направления развития науки и техники в сфере безопасной эксплуатации и энергоэффективности систем и сооружений водоснабжения и водоотведения, объектов ЖКХ; работать с документами, составлять отчеты по итогам технической эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	Контрольная работа

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	34	34
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	6	6
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	24	24
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	74	74
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	СРС
3-й семестр				
Объекты инженерных систем	4	0	0	34
Устройства и перспективы развития инженерных систем с целью энергоресурсосбережения. Разработка проектов сложных объектов с использованием средств автоматического проектирования.				
Технико-экономическая оценка проекта	2	0	12	20
Методики оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции в инженерно-коммунальном хозяйстве.				
Проектирование сложных объектов	0	0	12	20
Разработка проектов сложных объектов с использованием средств автоматического проектирования по индивидуально выданным заданиям.				
<b>ИТОГО по 3-му семестру</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>74</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>74</b>

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Эффективность использования и потребления энергии
2	Станции преобразования энергии. Графики нагрузки
3	Перспективы, достоинства и недостатки нетрадиционных возобновляемых источников энергии
4	Транспорт и распределение энергии
5	Тарифы на природный газ и тепловую энергию
6	Основные правовые и нормативные документы в области энергосбережения
7	Программы по энергосбережению
8	Направления энергосбережения в системах ТВ
9	Направления энергосбережения в системах ВВ
10	Энергетические аудиты и обследования
11	Оценка и анализ рисков инвестиционных проектов

<b>№ п.п.</b>	<b>Наименование темы практического (семинарского) занятия</b>
12	Экологические эффекты энергосбережения

## 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

<b>№ п/п</b>	<b>Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)</b>	<b>Количество экземпляров в библиотеке</b>
<b>1. Основная литература</b>		
1	Кравченя Э. М. Охрана труда и основы энергосбережения : учебное пособие для вузов / Э. М. Кравченя, Р. Н. Козел, И. П. Свирид. - Минск: ТетраСистемс, 2005.	19
2	Стрельников Н. А. Энергосбережение : учебник для вузов / Н. А. Стрельников. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011.	3
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		

1	Закиров Д. Г. Энергосбережение : учебное пособие / Д. Г. Закиров. - Пермь: Книга, 2000.	5
2	Колесников А. И. Энергосбережение в промышленных и коммунальных предприятиях : учебное пособие для средних специальных учебных заведений / А. И. Колесников, М. Н. Федоров, Ю. М. Варфоломеев. - М.: ИНФРА-М, 2008.	1
3	Энергосбережение в жилищном фонде : проблемы, практика и перспективы : справочник / Фонд Институт экономики города ; Deutsche Energie-Agentur GmbH. - Москва: Ин-т экономики города, 2004.	1
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	АВОК (Вентиляция. Отопление. Кондиционирование) : журнал / АВОК-ПРЕСС. - Москва: АВОК-ПРЕСС, 1990 - .	1
2	Аква-терм : журнал для профессионалов / Аква-терм. - Москва: Аква-Терм, 2000 - .	1
3	Сантехника : водоснабжение, трубы, арматура / Ассоциация инженеров по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике. - Москва: АВОК-ПРЕСС, 1999 - .	1
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
1	Агроский И. И. Таблицы для гидравлических расчетов / И. И. Агроский. - Москва Ленинград: Госэнергоиздат, 1946.	1
2	Золотухина Г. А. Нормативные методы в экономических расчетах / Г. А. Золотухина. - Ленинград: Машиностроение, 1975.	2
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
1	Закиров Д. Г. Энергосбережение : учебное пособие / Д. Г. Закиров. - Пермь: Книга, 2000.	5
2	М. В. Посашков Энергосбережение в системах теплоснабжения : Учебное пособие / М. В. Посашков, В. И. Немченко, Г. И. Титов. - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.	1
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
1	Жерлыкина М. Н. Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений : учебное пособие / М. Н. Жерлыкина, С. А. Яременко. - Москва Вологда: Инфра-Инженерия, 2018.	4

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	СП 124.13330.2012 Тепловые сети.	<a href="http://docs.cntd.ru/document/1200095545">http://docs.cntd.ru/document/1200095545</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	СП 31.13330.2012 Водоснабжение.	<a href="http://docs.cntd.ru/document/1200093820">http://docs.cntd.ru/document/1200093820</a>	сеть Интернет; свободный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	СП 60.13330.2016 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.	<a href="http://docs.cntd.ru/document/456054205">http://docs.cntd.ru/document/456054205</a>	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.	Adobe Acrobat Reader DC. бесплатное ПО просмотра PDF
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	3ds Max 2018 академическая лиц

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	<a href="https://техэксперт.сайт/">https://техэксперт.сайт/</a>

### 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Ноутбук, проектор, экран	1
Практическое занятие	Ноутбук, проектор, экран	1

## **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе