

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 08 » ноября 20 23 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.				
ИТОГО по 3-му семестру	6	0	24	74
ИТОГО по дисциплине	6	0	24	74

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

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
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

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
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
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		

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
2.2. Периодические издания		
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
2.3. Нормативно-технические издания		
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
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
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
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
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.	http://docs.cntd.ru/document/1200095545	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	СП 31.13330.2012 Водоснабжение.	http://docs.cntd.ru/document/1200093820	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.	http://docs.cntd.ru/document/456054205	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)	https://elibrary.ru/
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	Ноутбук, проектор, экран	1
Практическое занятие	Ноутбук, проектор, экран	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**
Строительный факультет
Кафедра «Теплогазоснабжения, вентиляции и водоснабжения,
водоотведения»

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры ТВиВВ
протокол №__ от __.__. 2017
Зав. кафедрой _____ О.И. Ручкина

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Энергоресурсосбережение в инженерно-коммунальном
хозяйстве»**

основной профессиональной образовательной программы подготовки –
прикладной магистратуры

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по
дисциплине.

Приложение к рабочей программе дисциплины.

Направление подготовки: 08.04.01 Строительство
Профиль программы магистратуры: Инженерные системы зданий, сооружений и терри-
торий в ЖКХ и промышленности
Квалификация выпускника: магистр
Выпускающая кафедра Теплогазоснабжение, вентиляция и
водоснабжение, водоотведение
Форма обучения: очная

Курс: 2 **Семестры:** 1

Трудоёмкость:
Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану: 108 ч.

Виды промежуточного контроля: зачет: 3 семестр

Пермь 2023 г.

Фонд оценочных средств дисциплины «Энергоресурсосбережение в инженерно-коммунальном хозяйстве» разработан на основании:

- приказа МОН РФ от «19» декабря 2013 г. №1367;
- положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ, утвержденного «29» апреля 2014 г.;
- компетентностной модели выпускника ОПОП по направлению 08.04.01 «Строительство» магистерской программы «Инженерные системы зданий, сооружений и территорий в ЖКХ и промышленности», утверждённой «28» мая 2015г.;
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» магистерской программы «Инженерные системы зданий, сооружений и территорий в ЖКХ и промышленности», утверждённого «28» апреля 2016 г.;
- рабочей программы дисциплины «Энергоресурсосбережение в инженерно-коммунальном хозяйстве» утвержденной «10» ноября 2016 г.

1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

1.1. Формируемые части компетенций

Согласно КМВ ОПОП учебная дисциплина «Энергоресурсосбережение в инженерно-коммунальном хозяйстве» участвует в формировании части 3-х компетенций: ОПК-5; ОПК-10, ОПК-11. В рамках учебного плана образовательной программы в 1-м семестре на этапе освоения данной учебной дисциплины формируются следующие *дисциплинарные части* компетенций:

1. **ОПК-3** - обладание 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.
2. **ОПК-4** – обладание знаниями вести разработку эскизных проектов сложных объектов с использованием средств автоматического проектирования.

1.2. Этапы формирования дисциплинарных частей компетенций, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (2-го семестра базового учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены: аудиторные лекционные, практические занятия и самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируется компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, выполнении практических заданий, сдаче отчетов по индивидуальным заданиям (реферат) и зачета. Виды контроля сведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1.

Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий		Рубежный		Промежуточный
	С	ТО	Р	ПЗ/КР	Зачет
Усвоенные знания					
З.1. знает методы проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования	С	ТО1			ТО
З.2. знает устройства и перспективы развития инженерных систем с целью энергоресурсосбережения;	С	ТО2		КР1	ТО
Освоенные умения					
У.1. умеет использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования систем, объектов и отдельных элементов в инженерно-коммунальном хозяйстве				ПЗ1 ПЗ2 ПЗ3 ПЗ4 ПЗ5	ПЗ
У.2. умеет разрабатывать проекты сложных объектов с использованием средств автоматического проектирования;				ПЗ6 ПЗ7 ПЗ8 ПЗ9	ПЗ
Приобретенные владения					
В.1. владеет методами проектирования и мониторинга зданий и сооружений с целью энергосбережения		ПЗ10 ПЗ11 ПЗ13	Р		Р
В.2. владеет средствами автоматического проектирования для разработки проектов сложных объектов с целью энергоресурсосбережения;		ПЗ12	Р		Р

С – собеседование по теме; ТО – текущее опрос; Р – реферат; ПЗ/КР – практическое задание, контрольная работа.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде зачета (во 2-м семестре), проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

2.1. Текущий контроль

Текущий контроль для оценивания знаниевого компонента дисциплинарных частей компетенций (см. табл. 1.1) в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений дисциплинарных частей компетенций (см. табл. 1.1) проводится согласно графика учебного процесса, приведенного в РПД, в форме защиты индивидуального задания (реферат) и рубежных контрольных работ (после изучения

каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Индивидуальное задание

По индивидуальному заданию студент производит разработку одного из мероприятий по повышению энергоэффективности с использованием средств автоматического проектирования по индивидуально выданным заданиям.

Результат выданного задания – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов определенной научной задачи, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит расчеты и делает выводы. Каждому студенту выдается индивидуальная тема задания. Типовые темы индивидуальных заданий приведены в РПД. Защита выполненного задания проводится индивидуально каждым студентом и оценивается с использованием критериев, приведенных в табл. 2.1.

Таблица 2.1. Шкала и критерии оценки защиты рефератов .

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоенных знаний
5	Максимальный уровень	<i>Выполненный расчет полностью соответствует заданной теме преподавателем. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в теме выполненной работы. Автор раскрывает суть задания и выполнил расчеты аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент ответил на вопросы по теме расчетного задания, испытывая небольшие затруднения. Суть выполненной задачи раскрыта не полностью. Расчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент выполнил расчетное задание не корректно. Суть задачи студентом понята не полностью. Качество оформления результатов расчета не полностью соответствует требованиям.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не представил результаты расчета и не может объяснить суть выполняемых действий.</i>

2.2.2. Защита практических работ

Всего запланировано 25 практических работ. Типовые темы практических работ приведены в РПД.

Защита практической работы проводится индивидуально каждым студентом.

Шкала и критерии оценивания уровня освоенных умений приведены в таблице 2.2. Шкала и критерии оценивания уровня освоенных владений приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.2. Шкала и критерии оценки защиты практической работы

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоенных умений
5	Максимальный уровень	<i>Задание по практической работе выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
4	Средний уровень	<i>Задание по практической работе выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления отчета к практической работе не полностью соответствует требованиям</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил задание к практической работе. Составил отчет в установленной форме, представил решения большинства заданий, предусмотренных в практической работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не выполнил все задания практической работы и не может объяснить полученные результаты.</i>

Таблица 2.3. Шкала и критерии оценки защиты практической работы при оценивании уровня освоенных владений

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоенных владений
5	Максимальный уровень	<i>Задание по практической работе выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
4	Средний уровень	<i>Задание по практической работе выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления отчета к практической работе не полностью соответствует требованиям</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил задание к практической работе. Составил отчет в установленной форме, представил решения большинства заданий, предусмотренных в практической работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не выполнил все задания практической работы и не может объяснить полученные результаты.</i>

Результаты защиты практических работ по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2.3. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Теория ресурсо- и энергосбережения части курса», вторая КР – по модулю 2 «Разработка мероприятий по повышению энергоэффективности объектов».

Типовые задания первой КР:

1. Определение энергии. Источники энергии.
2. Виды топлива. Условное топливо.
3. Первичные энергетические ресурсы.
4. Вторичные энергетические ресурсы.
5. Энергетика России. Проблемы современной энергетики
6. Традиционная энергетика. АЭС, ТЭС, ГЭС.
7. Нетрадиционная энергетика. Возобновляемые энергоресурсы.
8. Распределение энергии. Электросети (ЛЭП) и теплосети, их виды.

Типовые задания второй КР:

1. Расчет потребления энергии.
2. Формы учёта расхода энергии.
3. Понятие надёжности в энергетике.
4. Нормы расхода энергии.
5. Основные направления энергосбережения (на производстве, в ЖКХ, в АПК).
6. Энергетический менеджмент.
7. Энергетический аудит.

Шкала и критерии оценки результатов рубежных контрольных работ КР1, КР2 приведены в таблице 2.2.

Результаты рубежных контрольных работ по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

Таблица 2.2 - Шкала и критерии оценки результатов рубежных контрольных работ КР1, КР2

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного модуля
5	Максимальный уровень	<i>Количество правильных ответов на вопросы теста составляет не менее 80%.</i>
4	Средний уровень	<i>Количество правильных ответов на вопросы теста составляет не менее 70%, но менее 80%.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Количество правильных ответов на вопросы теста составляет не менее 60%, но менее 70%.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Количество правильных ответов на вопросы теста составляет менее 60%</i>

2.3. Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и

рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача индивидуальных заданий, практических работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в форме *зачета*. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения практических работ и индивидуального задания (реферат) студента по данной дисциплине.

2.3.1 Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Билет №1.

1. Понятие “энергия”, виды энергии. Закон сохранения энергии. Определение энергии. Источники энергии.

2. Расчет потенциала энергосбережения при внедрении погодозависимого регулирования мощности системы отопления.

Билет №2.

1. Современная энергетика. Энергетика России. Проблемы современной энергетики.

2. Расчет энергопотребления системой отопления здания в течении отопительного периода.

Билет №3

1. Традиционная энергетика.

2. Определение годового энергопотребления системами холодного и горячего водоснабжения.

Билет №4

1. Нетрадиционная энергетика.

2. Расчет энергосбережения при использовании в системе холодного водоснабжения насосов с частотным регулирование производительности.

Билет №5

1. Экономика и энергосбережение. Цены и тарифы на энергетические услуги. Формы финансирования проектов по энергосбережению.

2. Расчет срока окупаемости системы автоматики теплового пункта.

Билет №6

1. Энергетический менеджмент. Энергетический аудит. Их цели и задачи, стадии (этапы) проведения.

2. Расчет снижения энергопотребления при понижении температуры теплоносителя в нерабочее время.

Билет №7

1. Нормативно-законодательная база энергосбережения в РФ.

2. Оценка целесообразности использования низкопотенциальной теплоты для теплоснабжения здания.

Полный перечень теоретических вопросов и практических и комплексных заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре ТВиВВ.

3. Критерии оценивания уровня сформированности дисциплинарных компетенций.

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

3.2. Оценочный лист

Оценочный лист промежуточной аттестации в виде зачета является инструментом для оценивания преподавателем уровня освоения компонентов контролируемых дисциплинарных компетенций путём агрегирования оценок, полученных студентом в результате *текущей и рубежной успеваемости* студента. Заполняя все позиции оценочного листа, преподаватель выставляет частные оценки по результатам текущей и рубежной успеваемости студента.

В оценочный лист включаются:

1. Интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля по 4-х балльной шкале оценивания.
2. Средняя оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций.
3. Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций.

По первым 3-м оценкам вычисляется средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплине, на основании которой по сформулированным критериям выставляется итоговая оценка уровня сформированности заявленных дисциплинарных компетенций. Форма оценочного листа с примерами получения итоговой оценки уровня сформированности дисциплинарных компетенций приведена в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Оценочный лист уровня сформированности дисциплинарных компетенций

Оценка уровня сформированности компетенций для каждого результата обучения			Средняя оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций	Итоговая оценка за промежуточную аттестацию	
знания	умения	владения		Зачет	Экзамен
5	4	5	4.67	Зачтено	Отлично
3	3	3	3.0	Зачтено	Удовлетворительно
5	4	3	3.75	Зачтено	Хорошо
2	3	3	2.67	Незачтено	Неудовлетворительно
4	4	2	3.33	Незачтено	Неудовлетворительно

Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета:

«Зачтено» – средняя оценка $\geq 3,0$ и нет ни одной неудовлетворительной оценки за компоненты компетенций.

«Незачтено» – присутствует хотя бы одна неудовлетворительная оценка за компоненты компетенций.

Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена:

«Отлично» – средняя оценка $> 4,5$.

«Хорошо» – средняя оценка $> 3,7$ и $\leq 4,5$.

«Удовлетворительно» – средняя оценка $\geq 3,0$ и $\leq 3,7$ при отсутствии хотя бы одной неудовлетворительной оценки за компоненты компетенций.

«Неудовлетворительно» – средняя оценка $< 3,0$ или присутствует хотя бы одна неудовлетворительная оценка за компоненты компетенций.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Пермский национальный
исследовательский политехнический
университет» (ПНИПУ)

08.04.01 «Строительство»
Кафедра «Теплогазоснабжения, вентиляции и
водоснабжения, водоотведения»

**Дисциплина «Энергоресурсосбережение в инженерно-коммунальном
хозяйстве»**

БИЛЕТ № 1

1. Понятие “энергия”, виды энергии. Закон сохранения энергии. Определение энергии. Источники энергии. *(контроль знаний)*
2. Расчет потенциала энергосбережения при внедрении погодозависимого регулирования мощности системы отопления. *(контроль владений)*

Составитель _____
(подпись)

А.А. Гришков

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

О.И. Ручкина

« ____ » _____ 2017 г.

**Приложение к ФОС для проведения промежуточной аттестации
по дисциплине «Энергоресурсосбережение в инженерно-коммунальном
хозяйстве»**

*Типовые контрольные задания для оценки результатов обучения
по дисциплине, формирующих дисциплинарные части компетенций*

Вопросы для контроля усвоенных знаний:

а) перечень вопросов для оценивания дисциплинарной части компетенции ОПК-3:

1. Современные системы водоснабжения и водоотведения зданий.
2. Системы отопления с погодозависимым регулированием.
3. Рекуперация теплоты удаляемого из помещений воздуха.
4. Требования нормативных документов к инженерному наполнению зданий.
5. Энергосберегающие мероприятия в системах теплоснабжения и водоснабжения зданий.

б) перечень вопросов для оценивания дисциплинарной части компетенции ОПК-4

1. Схемные решения для тепловых пунктов.
2. Структура системы водоснабжения.
3. Построение системы теплоснабжения здания.
4. Программные комплексы для проектирования инженерных систем.
5. Алгоритм работы в программном комплексе Zulu.

Задания для контроля усвоенных умений:

а) перечень вопросов для оценивания дисциплинарной части компетенции ОПК-3

1. Оценка экономической эффективности внедряемых мероприятий.
2. Определение оптимального уровня автоматизации системы.
3. Повышение энергоэффективности в системе водоснабжения.
4. Потенциала энергосбережения в системе отопления.
5. Расчет экономии энергоресурсов при использовании частотного управления насосами в системе холодного водоснабжения.

б) перечень вопросов для оценивания дисциплинарной части компетенции ОПК-4

1. Целесообразный уровень использования автоматизации.

2. Выявление направлений по повышению энергоэффективности системы водоснабжения.

3. Выявление направлений по повышению энергоэффективности системы отопления.

4. Выявление направлений по повышению энергоэффективности системы вентиляции.

5. Оптимизация потерь тепловой энергии в тепловой сети.

Задания для контроля усвоенных владений:

а) перечень вопросов для оценивания дисциплинарной части компетенции ОПК-3

1. Наиболее эффективных энергосберегающих мероприятий для систем отопления.

2. Наиболее эффективных энергосберегающих мероприятий для систем водоснабжения.

3. Выбор критерия оценки экономической эффективности от энергосберегающего мероприятия.

4. Выбор оптимального схемного решения для теплового пункта.

5. Оценка соответствия предложенной системы требованиям нормативных документов.

б) перечень вопросов для оценивания дисциплинарной части компетенции ОПК-4

1. Многовариантное проектирование в инженерных системах.

2. Расчет тепловых потерь в тепловой сети в программном комплексе Zulu.

3. Выявление наиболее нагруженного направления в сети водоснабжения.

4. Расчет гидравлического режима тепловой сети.

5. Гидравлическая увязка потребителей в сети.

Разработчик

_____ (подпись)

Гришков А.А.