

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

« 09 » ноября 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Техническая эксплуатация инженерных систем
теплогазоснабжения и вентиляции
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: 180 (5)
(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

- освоение знаний о системе технической эксплуатации и основных эксплуатационных процессах в системах теплогасоснабжения и вентиляции, правилах устройства и безопасной эксплуатации инженерных систем теплогасоснабжения и вентиляции;

- освоение знаний об основных сервисно-эксплуатационных мероприятиях в системах теплогасоснабжения и вентиляции и технологиях их выполнения;

- формирование у студентов умений и навыков, необходимых для выполнения мероприятий при технической эксплуатации, сервисе систем теплогасоснабжения и вентиляции населенных мест и их организации.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает профессиональную компетенцию ПК-1.5: способен проводить обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований в сфере совершенствования управления и эксплуатации систем теплогасоснабжения и вентиляции объектов строительства;

знает: правила и технологии эксплуатации инженерных систем теплогасоснабжения и вентиляции (ТГВ) строительных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства и промышленности, правила и методы приемки и опытной проверки оборудования систем ТГВ, организацию подготовки объектов к сезонной эксплуатации

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- эксплуатационные процессы во внутренних санитарно-технических системах зданий и сооружений;

- эксплуатационные процессы в системах теплогасоснабжения промышленных и административно-бытовых объектов;

- правила технической эксплуатации, устройства и безопасной эксплуатации инженерных систем и оборудования систем теплогасоснабжения зданий и сооружений ;

- система технической эксплуатации, сервиса инженерных систем и оборудования систем теплогасоснабжения зданий и сооружений, документационное сопровождение эксплуатации систем.

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-1.5	ИД-1ПК-1.5	Знает актуальную нормативную документацию по технической эксплуатации систем теплогазоснабжения и вентиляции, научные проблемы и 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 по технической эксплуатации систем.	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.	Реферат
ПК-1.5	ИД-2ПК-1.5	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.	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.	Отчёт по практическом у занятию
ПК-1.5	ИД-3ПК-1.5	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.	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.	Экзамен

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:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	12	12	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	40	40	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

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	
3-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
Техническая эксплуатация внутренних инженерных систем зданий и сооружений	6	0	18	40
<p>Тема 1. Введение. Общие сведения об эксплуатационных процессах в системах ТГВ. Система нормативных документов по технической эксплуатации, сервису систем ТГВ. Основные понятия и определения. Место дисциплины в общем курсе подготовки магистров по осваиваемой программе, рекомендуемая литература по дисциплине. Краткая историческая справка о развитии инженерных систем в г. Перми.</p> <p>Градостроительный кодекс. Своды правил. Технические регламенты. Правила технической эксплуатации. Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования. Основное содержание документов. Актуальная нормативная документация по технической эксплуатации систем теплогазоснабжения и вентиляции, научные проблемы и 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 по технической эксплуатации систем.</p> <p>Основные виды работ при эксплуатации. Правила выполнения работ. Организация выполнения работ. Разрабатываемые документы. Технология выполнения работ. Обеспечение безопасного выполнения работ. Технические средства, приборы и оборудование, используемые при проведении работ. Оформление результатов работ.</p> <p>Тема 2. Эксплуатация систем отопления и индивидуальных тепловых пунктов.</p> <p>Основные виды работ при эксплуатации систем отопления и индивидуальных тепловых пунктов. Правила выполнения работ. Организация выполнения работ. Разрабатываемые документы. Технология выполнения работ. Обеспечение безопасного выполнения работ. Технические средства, приборы и оборудование, используемые при проведении работ. Оформление результатов работ.</p> <p>Тема 3. Эксплуатация систем вентиляции.</p> <p>Основные виды работ при эксплуатации систем вентиляции. Правила выполнения работ. Организация выполнения работ. Разрабатываемые документы. Технология выполнения работ. Обеспечение безопасного выполнения работ. Технические средства, приборы и оборудование, используемые при проведении работ. Оформление</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>результатов работ.</p> <p>Тема 4. Эксплуатация систем внутреннего газоснабжения.</p> <p>Основные виды работ при эксплуатации систем внутреннего газоснабжения. Правила выполнения работ. Организация выполнения работ. Технология выполнения работ. Обеспечение безопасного выполнения работ. Технические средства, приборы и оборудование, используемые при проведении работ. Оформление результатов работ.</p> <p>Тема 5. Эксплуатация систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения.</p> <p>Основные виды работ при эксплуатации систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения. Правила выполнения работ. Организация выполнения работ. Разрабатываемые документы. Технология выполнения работ. Обеспечение безопасного выполнения работ. Технические средства, приборы и оборудование, используемые при проведении работ. Оформление результатов работ.</p>				
Техническая эксплуатация ТГУ и сетей теплогазоснабжения	6	0	22	50
<p>Тема 6. Эксплуатация тепловых и газовых сетей</p> <p>Основные виды работ при эксплуатации тепловых и газовых сетей. Правила выполнения работ. Организация выполнения работ. Разрабатываемые документы. Технология выполнения работ. Обеспечение безопасного выполнения работ. Технические средства, приборы и оборудование, используемые при проведении работ. Оформление результатов работ.</p> <p>Тема 7. Основы эксплуатации теплогенерирующих установок централизованных систем теплоснабжения.</p> <p>Основные виды работ при эксплуатации теплогенерирующих установок централизованных систем теплоснабжения. Правила выполнения работ. Организация выполнения работ. Разрабатываемые документы. Технология выполнения работ. Обеспечение безопасного выполнения работ. Технические средст-</p> <p>ва, приборы и оборудование, используемые при проведении работ. Оформление результатов работ.</p> <p>Тема 8. Эксплуатация автономных теплогенераторов.</p> <p>Основные виды работ при эксплуатации. Эксплуатация автономных теплогенераторов. Правила выполнения работ. Организация</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
выполнения работ. Разрабатываемые документы. Технология выполнения работ. Обеспечение безопасного выполнения работ. Технические средства, приборы и оборудование, используемые при проведении работ. Оформление результатов работ.				
ИТОГО по 3-му семестру	12	0	40	90
ИТОГО по дисциплине	12	0	40	90

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Структура. Общие положения -2 ч
2	Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Организация эксплуатации ТЭУ. -2 ч
3	Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Системы отопления. -2 ч
4	Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Тепловые пункты. -2 ч
5	Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Системы вентиляции и воздушного отопления. -2 ч
6	Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Системы противодымной вентиляции -2 ч
7	Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Системы кондиционирования воздуха и холодоснабжения, тепловые насосы. -2 ч
8	Разработка и оформление эксплуатационных документов на системы отопления и ТП– 2 ч
9	Разработка и оформление эксплуатационных документов на системы вентиляции– 2 ч
10	Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Тепловые сети-2 ч
11	Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Испытания тепловых сетей-2 ч
12	Тепловые сети. Расчёт временных характеристик-2 ч
13	Тепловые сети. Прикладные расчёты-2 ч
14	Эксплуатация сетей газоснабжения – 2 ч
15	Эксплуатация внутридомового газового оборудования– 2 ч
16	Газоопасные работы– 2 ч
17	Эксплуатация котельных установок-2 ч
18	Эксплуатация автономных теплогенераторов – 2 ч
19	Разработка и оформление эксплуатационных документов– 2 ч

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
20	Прикладные расчёты эксплуатационных процессов ТГУ– 2 ч

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	Монтаж, эксплуатация и сервис систем вентиляции и кондиционирования воздуха : учебно-справочное пособие / С. И. Бурцев [и др.]. - Санкт-Петербург: Профессия, 2007.	7
2	Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей : справочник / В. И. Манюк [и др.]. - Москва: Стройиздат, 1988.	17
3	Теплогенерирующие установки : учебник для вузов / Г. Н. Делягин [и др.]. - Москва: БАСТЕТ, 2010.	17

2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Монтаж и эксплуатация санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования : Учеб. для нач. проф. образования / К.С.Орлов .— 2-е изд., перераб. и доп .— М. : Академия, 2004 .— 334 с.	10
2	Наладка и эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха : краткий справочник / П. М. Енин [и др.] .— Киев : Будівельник, 1984 .— 86 с. : ил.	1
3	Системы вентиляции и кондиционирования : рекомендации по проектированию, испытаниям и наладке / Ю. С. Краснов, А. П. Борисоглебская, А. В. Антипов.— Москва : Термокул, 2004 .— 373 с. : ил.	9
4	Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха: устройство, монтаж и эксплуатация : учебное пособие для профессионального образования / С. В. Фокин, О. Н. Шпортько .— Москва : Альфа-М : ИНФРА-М, 2009 .— 367 с. : ил.	5
2.2. Периодические издания		
1	АВОК (Вентиляция. Отопление. Кондиционирование) : журнал / АВОК-ПРЕСС. - Москва: АВОК-ПРЕСС, 1990 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
1	Правила безопасности систем газораспределения и газопотребления (ПБ 12-529-03)	5
2	Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. - Москва: НЦ ЭНАС, 2004.	5
3	Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов (ПБ10-382-00)	5
4	Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов : с изм. Госгортехнадзора России. - СПб: ДЕАН, 2000.	1
5	Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением (ПБ03-576-03).	5
6	Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов : ПБ 03-585-03 / Федеральный горный и промышленный надзор России. - СПб: ДЕАН, 2004.	4
7	Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды (ПБ 10-573-03).	5
8	СП 7.13330-2012.Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности. М., 2013.	5
9	СП 73.13330.2012. Внутренние санитарно-технические системы зданий Актуализированная редакция СНиП 3.05.01-85	5
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Методические указания для студентов по дисциплине "Техническая эксплуатация инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции". Пермь, ПНИПУ, 2019.	10
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Методические указания для обеспечения самостоятельной работы студента по дисциплине "Техническая эксплуатация инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции". Пермь, ПНИПУ, 2019	10

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕМ И ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ ИС В ЖКХ	http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks88012	локальная сеть; авторизованный 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	Специализированное оборудование учебных классов 003а, 003б, 004, 014 УК №4 ПНИПУ	4

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
**«Техническая эксплуатация инженерных систем теплогазоснабжения и
вентиляции»**

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление:	08.04.01 – Строительство
Профиль программы магистратуры:	«Инженерные системы теплогазоснабжения и вентиляции в строительстве и ЖКХ»
Квалификация выпускника:	Магистр
Выпускающая кафедра:	«Теплогазоснабжение, вентиляция и водоснабжение, водоотведение»
Форма обучения:	Очная

Курс: 2

Семестр: 3

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:	<u>5</u> ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	<u>180</u> ч.

Форма промежуточной аттестации:

Экзамен: 3 семестр

Пермь
2022

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Техническая эксплуатация инженерных систем теплогасоснабжения и вентиляции» является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины (РПД). Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (3-го семестра учебного плана) и разбито на 4-е раздела. В дисциплине предусмотрены: аудиторные лекционные, практические занятия, КСР и самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенции *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, 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 (индивидуальных) заданий, сдаче реферата и экзамена. Виды контроля сведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Вид контроля			
	Текущий	Рубежный		Промежуточный
	С/ТО	Р	ПЗ/КР/ИЗ	Экзамен
Усвоенные знания				
<p><i>Знать</i>: актуальную нормативную документацию по технической эксплуатации систем теплогасоснабжения и вентиляции, научные проблемы и направления развития в сфере совершенствования, управления и эксплуатации систем теплогасоснабжения и вентиляции;</p> <p>-методы анализа научных данных в области систем теплогасоснабжения и вентиляции объектов;</p> <p>-методы и средства планирования и организации исследований и разработок по технической эксплуатации систем;</p> <p>-эксплуатационные процессы во внутренних санитарно-технических системах зданий и сооружений;</p> <p>-правила технической эксплуатации, устройства и безопасной эксплуатации инженерных систем</p>	С/ТО		КР1, КР2, КР3, КР4	ТВ

и оборудования систем теплогазоснабжения зданий и сооружений				
Освоенные умения				
<p><i>Уметь</i></p> <p>-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;</p> <p>– выполнять прикладные инженерные расчеты для технологических процессов эксплуатации инженерных систем;</p> <p>– анализировать технические характеристики применяемого оборудования для эксплуатации систем ТГВ, разрабатывать расчетные схемы и выполнять прикладные расчёты при проведении операций технической эксплуатации инженерных систем;</p> <p>– подбирать комплекты оборудования для технической эксплуатации инженерных систем;</p> <p>– анализировать нормативно-техническую документацию в процессе эксплуатации систем ТГВ.</p>		Р	ПЗ (ИЗ)	ПЗ
Приобретенные владения				
<p><i>Владеть навыками (иметь опыт):</i></p> <p>– работы с отечественной и зарубежной справочной и специальной литературой по вопросам технической эксплуатации инженерных систем;</p> <p>– обоснования состава средств для технической эксплуатации инженерных систем;</p> <p>–составления программ эксплуатационных испытаний инженерных систем;</p> <p>– организационно-технологической подготовки к проведению технического обслуживания и ремонта инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции.</p>		Р	ПЗ (ИЗ)	

С – собеседование по теме; ТО – теоретический опрос; Р – реферат; ПЗ - практическое задание, КР – контрольная работа, ИЗ – индивидуальное задание, ТВ – теоретический вопрос.

Итоговой оценкой результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

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

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданной компетенции обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданной компетенции) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль для оценивания индикаторов достижения компетенции *знать* (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 (табл. 1.1) проводится в форме защиты рубежных контрольных работ (после изучения каждого раздела учебной дисциплины).

2.2.1. Рубежная контрольная работа

В соответствии с РПД предусмотрены 2-е рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами разделов дисциплины. Первая КР1 по разделу 1 «Техническая эксплуатация внутренних инженерных систем зданий и сооружений», вторая КР2 – по разделу 2 «Техническая эксплуатация ТГУ и сетей теплогазоснабжения»

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС программы магистров. Шкала и критерии оценивания уровня освоенных *знаний* приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1. Шкала и критерии оценки уровня освоения знаний по результатам контрольной работы

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня усвоенных знаний
5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня усвоенных знаний
4	Средний уровень	<i>Студент ответил на теоретические вопросы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент ответил на теоретические вопросы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При ответе на теоретические вопросы студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</i>

Результаты контрольной работы по 4-х балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2.2. Контроль за выполнением практических заданий (практической работы)

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения) и умений, как результата обучения по дисциплине используются практические работы. Типовые темы практических работ:

- Разработка программ испытаний агрегата (устройства, элемента) инженерной системы ТГВ (отопительного прибора, насоса, вентилятора, фильтра, калорифера, осушителя, увлажнителя, кондиционера, тепловой сети,...);
- Выполнение программ испытаний агрегата (устройства, элемента) инженерной системы ТГВ (отопительного прибора, насоса, вентилятора, фильтра, калорифера, осушителя, увлажнителя, кондиционера, тепловой сети,...);
- Подготовка документов (ведомостей, актов осмотра, актов освидетельствования скрытых работ, актов входного контроля, паспортов, технических паспортов, руководств по эксплуатации) агрегатов (устройств, составной части) системы ТГВ;
- Составление заявок на технические и материальные средства для проведения технического обслуживания (текущего, среднего) и ремонта инженерных систем ТГВ.

В ходе обучения производится контроль за своевременным выполнением отдельных практических заданий, входящих в состав практической работы. Оценка уровня выполнения практических заданий происходит при защите практических работ в конце изучения каждого модуля дисциплины.

Защита практических работ проводится индивидуально каждым студентом. Шкала и критерии оценивания уровня усвоенных **умений** приведены в табл. 2.2.

Таблица 2.2. Шкала и критерии оценки защиты практических работ при оценивании уровня освоенных умений

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоенных умений
5	Максимальный уровень	<i>Практическая работа выполнена в полном объеме и в соответствии с заданием преподавателя. Студент точно ответил на контрольные вопросы. Отчет по практической работе выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
4	Средний уровень	<i>Практическая работа выполнена в полном объеме. Студент ответил на контрольные вопросы, испытывая небольшие затруднения. Отчет по практической работе выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Практическая работа выполнена в полном объеме. Студент ответил на контрольные вопросы, испытывая небольшие затруднения. Отчет по практической работе выполнен не аккуратно, но в соответствии с предъявляемыми требованиями. Студент не может полностью объяснить полученные результаты.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не выполнил практическую работу 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. Контроль за выполнением реферата

Согласно РПД для освоения материала лекций и самостоятельной работы студентов предусмотрен реферат. Защита реферата проводится индивидуально каждым студентом. Шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС программы магистров.

Типовые темы рефератов:

1. Техническая эксплуатация систем отопления жилых и общественных зданий.
2. Техническая эксплуатация систем автономного теплоснабжения зданий, использующих различные виды топлива
3. Техническая эксплуатация центральных (индивидуальных) тепловых пунктов
4. Техническая эксплуатация систем вентиляции жилых и общественных (промышленных) зданий
5. Техническая эксплуатация систем кондиционирования и холодоснабжения
6. Техническая эксплуатация внутридомового газового оборудования
7. Техническая эксплуатация тепловых сетей
8. Техническая эксплуатация газовых сетей
9. Техническая эксплуатация котельных установок
10. Техническая эксплуатация систем отопления промышленных зданий (водяных, паровых, воздушных, электрических)
11. Техническая эксплуатация электрооборудования и автоматики систем теплогазоснабжения и вентиляции

Содержание реферата (рекомендуемое):

- Общие сведения о системе (системах);
- Цели и задачи технической эксплуатации системы (систем);
- Перечень нормативно-технических документов по технической эксплуатации рассматриваемой системы (систем);
- Основные организационные мероприятия по эксплуатации рассматриваемых систем;
- Основные технические мероприятия технической эксплуатации рассматриваемых систем и технология их выполнения;
- Разрабатываемые и заполняемые документы при технической эксплуатации рассматриваемых систем;
- Обеспечение безопасной эксплуатации рассматриваемых систем, охрана труда, организационные и технические мероприятия обеспечения безопасной эксплуатации;
- Приложения.

Реферат представляется на твёрдом носителе.

По результатам подготовленного реферата подготовить презентацию (до 20 иллюстраций, рассчитанную на время изложения до 15 мин.) в электронном виде.

Шкала и критерии оценивания уровня освоенных *владений* при подготовке реферата приведены в табл. 2.3.

Таблица 2.3. Шкала и критерии оценки уровня освоения владений по результатам написания реферата

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня усвоенных владений
5	Максимальный уровень	<i>Тема реферата соответствует теме, выданной преподавателем. Студент правильно выполнил оптимальное комплектование машин в условиях полной определенности. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	Средний уровень	<i>Тема реферата соответствует теме, выданной преподавателем. Студент выполнил оптимальное комплектование машин в условиях полной определенности с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Тема реферата соответствует теме, выданной преподавателем. Студент выполнил оптимальное комплектование машин в условиях полной определенности с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей. Реферат оформлен неаккуратно.</i>

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня усвоенных владений
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При выполнении индивидуального задания по оптимальному комплектованию машин в условиях полной определенности студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов. Реферат оформлен неаккуратно.</i>

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

2.3. Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача индивидуальных заданий (рефератов) и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.3.1. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

Промежуточная аттестация в 3-м семестре проводится в форме экзамена устно по билетам. Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы, контролируемые уровень сформированности индикаторов *знать* и *уметь* заявленной компетенции.

Билеты для экзамена содержат два теоретических вопроса для проверки усвоенных знаний и одну задачу для проверки усвоенных умений. Форма билета для экзамена представлена в Приложении.

2.3.2 Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Основные нормативно-технические документы по эксплуатации систем ТГВ. Структура (содержание).
2. Охрана труда при эксплуатации систем ТГВ -разрабатываемые документы, организационные мероприятия, технические средства обеспечения безопасного производства работ.
3. Формы документов, используемые (заполняемые) при эксплуатации систем ТГВ. (паспорта, акты, свидетельства, сертификаты, ...).
4. Приборы для проведения эксплуатационных испытаний систем ТГВ. Назначение, принцип действия, область применения, основные технические характеристики, устройство, применение по назначению (работа с приборами).

Типовые задачи (практические задания) для контроля усвоенных умений:

- Разработать программу испытаний после проведения текущего (среднего) ремонта:
 1. Автономного кондиционера (автономного шкафного кондиционера с ПКХМ; автономного оконного кондиционера; кондиционера типа «сплит-система»);
 2. Камеры орошения центрального кондиционера (для зимнего режима работы; для летнего режима работы);
 3. Поверхностного воздухоохладителя центрального кондиционера;
 4. Водяного калорифера центрального кондиционера (приточной системы вентиляции);

5. Автоматики защиты водяного калорифера центрального кондиционера от размораживания;
 6. Вентиляторного (терморрадиационного) увлажнителя воздуха;
 7. Радиального (осевого) вентилятора;
 8. Электрокалорифера местной системы кондиционирования;
 9. Воздушного фильтра центрального кондиционера;
 10. Конденсационного (адсорбционного) осушителя воздуха;
 11. Изотермического увлажнителя (парогенератора) с погружными электродами (с нагревательными элементами);
 12. Адиабатического увлажнителя (атомайзера);
 13. Парокомпрессионного теплового насоса типа «вода-вода»;
 14. Отопительного прибора водяной системы отопления;
 15. Циркуляционных насосов системы отопления при последовательном (параллельном) соединении;
 15. Тепловых испытаний участка водяной тепловой сети (на тепловые потери);
 16. Водяной тепловой сети на прочность и плотность.
- Разработать документы (ведомости, акты осмотра, акты освидетельствования скрытых работ, акты входного контроля, технические паспорта, руководства по эксплуатации) агрегатов (устройств, составной части) системы ТГВ;
 - Составить заявку на технические и материальные средства для проведения технического обслуживания (текущего, среднего) ремонта инженерных систем ТГВ.

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

2.3.4. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонента *знать* заявленной дисциплинарной компетенции проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Шкала и критерии оценки результатов обучения для компонента *знать* на экзамене приведена в табл. 2.4.

Таблица 2.4. Шкала оценивания уровня знаний

Балл	Уровень усвоения	Критерии оценивания уровня усвоенных знаний
5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>

Балл	Уровень усвоения	Критерии оценивания уровня усвоенных знаний
3	Минимальный уровень	<i>Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</i>

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонента *уметь* заявленной дисциплинарной компетенции проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Шкала и критерии оценки результатов обучения для компонента *уметь* на экзамене приведена в табл. 2.5.

Таблица 2.5. Шкала оценивания уровня умений

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоенных умений
5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения в рамках освоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При выполнении практического задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</i>

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов компетенции

Общая оценка уровня сформированности компетенции проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемой компетенции, 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.

Оценочные листы

Оценочный лист промежуточной аттестации в виде экзамена (в 1-м семестре) является инструментом для оценивания преподавателем уровня освоения компонентов контролируемой компетенции путём агрегирования оценок, полученных студентом за ответы на вопросы билета, и результатов *текущей успеваемости* студента. Заполняя все позиции оценочного листа, преподаватель выставляет частные оценки по

результатам текущей успеваемости студента, а также по ответам на вопросы и задания билета.

В оценочный лист включаются:

1. Интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля по 4-х балльной шкале оценивания.
2. Две оценки за ответы на вопросы экзаменационного билета по 4-х балльной шкале оценивания.
3. Средняя оценка уровня сформированности компетенции.
4. Итоговая оценка уровня сформированности компетенции.

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

Таблица 3.1 Оценочный лист уровня сформированности компетенции на экзамене

Интегральный результат текущего и рубежного контроля (по результатам текущей успеваемости)	Оценка за экзамен для каждого результата обучения		Средняя оценка уровня сформированности компетенции	Итоговая оценка за промежуточную аттестацию
	знания	умения		
5	4	5	4,7	<i>Отлично</i>
4	4	3	3,7	<i>Хорошо</i>
3	5	3	3,7	<i>Удовлетворительно</i>
3	2	3	2,7	<i>Удовлетворительно</i>
3	3	2	2,7	<i>неудовлетворительно</i>

Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации:

«Отлично» – средняя оценка $> 4,7$.

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

«Удовлетворительно» – средняя оценка $\geq 2,7$ и $< 3,7$ при отсутствии хотя бы одной неудовлетворительной оценки за компоненты уметь компетенции.

«Неудовлетворительно» – средняя оценка $< 2,7$ или присутствует хотя бы одна неудовлетворительная оценка за компоненты уметь компетенции.

Разработчик: канд. техн. наук

Бурков А.И.

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
ФГАОУ ВО «Пермский национальный
исследовательский политехнический
университет» (ПНИПУ)

08.04.01 «Строительство»
Программа подготовки
«Инженерные системы ТГВ в строительстве и
ЖКХ»
Кафедра «Теплогазоснабжение, вентиляция и
водоснабжение, водоотведение
»

*Дисциплина «Техническая эксплуатация инженерных систем
теплогазоснабжения и вентиляции»*

БИЛЕТ № 1

1. Основные нормативные документы по технической эксплуатации систем теплогазоснабжения и вентиляции. Содержание документов.

2. Состав приборов для производства эксплуатационных испытаний водяных и паровых тепловых сетей.

(контроль знаний)

3. Составить программу тепловых испытаний участка водяной тепловой сети с параметрами теплоносителя 150/70.

(контроль владений)

Составитель

_____ А.И. Бурков
(подпись)

Заведующий кафедрой ТВиВВ

_____ О.И. Ручкина
(подпись)

« _____ » _____ 2022 г.