

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 И.Ю.Черникова

« 09 » октября 20 24 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Инженерное оборудование и системы
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: 252 (7)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 07.03.01 Архитектура
(код и наименование направления)

Направленность: Цифровая архитектура
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Изучение устройств систем теплогаснабжения, вентиляции и водоснабжения, водоотведения населенных мест, промышленных предприятий и отдельных зданий;
формирование у студентов умений и навыков, необходимых для расчета и проектирования систем теплогаснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения населенных мест, промышленных предприятий и отдельных зданий.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Системы теплоснабжения, системы вентиляции и кондиционирования, системы подачи и транспортировки воды, их основные элементы, системы отведения сточных вод и их основные элементы, сооружения водоподготовки и очистки сточных вод

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
ОПК-3	ИД-1ОПК-3	Знает социальные, функционально-технологические, эргономические, эстетические и экономические требования к различным типам объектов капитального строительства; принципы взаимосвязей объемно-пространственных, конструктивных, инженерных решений и эксплуатационных качеств объектов капитального строительства; основные технологии производства строительных и монтажных работ; основные строительные материалы, изделия и конструкции, их технические, технологические, эстетические и эксплуатационные характеристики; нагрузки и воздействия на основания, фундаменты, несущие и ограждающие конструкции; технические регламенты, национальные стандарты и своды правил, санитарные нормы и правила, требования в области создания безбарьерной устойчивой среды обитания; требования пожарной безопасности	Знает социальные, функционально-технологические, эргономические, эстетические и экономические требования к различным типам объектов капитального строительства; принципы взаимосвязей объемно-пространственных, конструктивных, инженерных решений и эксплуатационных качеств объектов капитального строительства; основные технологии производства строительных и монтажных работ; основные строительные материалы, изделия и конструкции, их технические, технологические, эстетические и эксплуатационные характеристики; нагрузки и воздействия на основания, фундаменты, несущие и ограждающие конструкции; технические регламенты, национальные стандарты и своды правил, санитарные нормы и правила, требования в области создания безбарьерной устойчивой среды обитания; требования пожарной безопасности	Индивидуальное задание
ОПК-3	ИД-2ОПК-3	Умеет формулировать обоснования архитектурных, в том числе объемных и планировочных, решений объекта капитального строительства, включая архитектурно-художественные,	Умеет формулировать обоснования архитектурных, в том числе объемных и планировочных, решений объекта капитального строительства, включая архитектурно-художественные, объемно-	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		объемно-пространственные, экологические и технико-экономические обоснования; выбирать оптимальные методы и средства разработки архитектурных, в том числе объемных и планировочных решений объекта капитального строительства; выбирать строительные материалы;	пространственные, экологические и технико-экономические обоснования; выбирать оптимальные методы и средства разработки архитектурных, в том числе объемных и планировочных решений объекта капитального строительства; выбирать строительные материалы;	
ОПК-3	ИД-3ОПК-3	Владеет навыками архитектурно-строительного проектирования безбарьерной среды инженерных систем ; навыками разработки архитектурных, в том числе объемно-планировочных решений объекта капитального строительства	Владеет навыками архитектурно-строительного проектирования безбарьерной среды; навыками разработки архитектурных, в том числе объемно-планировочных решений объекта капитального строительства	Индивидуальное задание

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	8
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	108	54	54
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	36	18	18
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	64	32	32
- контроль самостоятельной работы (КСР)	8	4	4
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	108	54	54
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36		36
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	252	108	144

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
7-й семестр				
Основы теплообмена. Основные параметры микроклимата	2	0	4	13
Параметры микроклимата. Теплоемкость. Виды теплопереноса. Теплопроводность. Конвективный теплообмен. Теплообмен излучением. Теплопередача. Теплообменные аппараты				
Источники теплоснабжения	4	0	8	13
Топливо и его виды. Горение топлива. Котельные установки. Схемы ТЭЦ. Основные виды котлов. Виды систем теплоснабжения. Тепловые сети. Классификация систем теплоснабжения. Гидравлические режимы. Тепловые пункты. Классификация тепловых пунктов. Оборудование тепловых пунктов.				
Системы отопления и вентиляции	8	0	12	13
Назначение систем отопления. Классификация систем отопления. Определение тепловой нагрузки на отопление. Отопительные приборы. Конструирование систем отопления. Гидравлический расчет. Назначение вентиляции и кондиционирования воздуха. Вредные выделения в помещении. Расчет воздухообмена. Организация воздухообмена. Аэродинамический расчет. Конструкции систем вентиляции. Оборудование вентиляции и кондиционирования воздуха				
Газоснабжение. Энергосбережение	4	0	8	15
Газоснабжение городов и населенных пунктов. Газораспределительные сети. Устройство газопроводов. Защита от коррозии металлических газопроводов. ГРП и ГРУ. Газоснабжение зданий. Техника безопасности в газовом хозяйстве. Индивидуальное регулирование теплового режима отапливаемых помещений. Особенности энерго- и ресурсосбережения в России. Возобновляемые источники энергии.				
ИТОГО по 7-му семестру	18	0	32	54
8-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Общие сведения об инженерном оборудовании зданий. Общие сведения о воде и ее обработке	4	0	5	9
<p>Определение водоснабжения как отрасли техники. Общие сведения о водоснабжении. Мировая история водоснабжения. История развития водоснабжения в России. Основные водопользователи. Понятие об удельных расходах воды и нормах водопотребления. Принципы определения расходов воды различными категориями водопользователей. Источники водоснабжения. Поверхностные источники. Сооружения для приема воды из поверхностных водоисточников различных видов. Подземные воды, характеристика их, как источников водоснабжения. Основные способы получения воды из подземных источников. Современное инженерное оборудование, применяемое при оборудовании водозаборов из подземных источников. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения. Требования к качеству воды, применяемой для питьевого и промышленного водоснабжения. Механические, химические и бактериальные загрязнения воды и основные способы очистки воды. Осветление, фильтрация и обеззараживание воды. Специальные методы обработки воды для промышленных нужд (умягчение, глубокое обессоливание, и др.</p>				
Наружные сети водоснабжения и водоотведения	4	0	5	9
<p>Наружные водопроводные линии (сети). Глубина заложения. Взаимосвязь принимаемых архитектурно-планировочных решений с проектными решениями наружных водопроводных сетей. Конструкции водопроводных сетей. Трубы, применяемые в наружных водопроводах. Схемы и системы городских водопроводов. Инженерные сооружения на наружных водопроводах. Водопроводные колодцы, водонапорные башни, резервуары, насосные установки. Системы автоматического управления городскими и промышленными водопроводами.</p>				
Внутридомовые сети водоснабжения и водоотведения	4	0	5	9
<p>Влияние типа здания, его функционального назначения и архитектурного облика на выбор схемы внутреннего водопровода. Трубопроводы и арматура внутренних водопроводов. Принципиальное устройство внутреннего водопровода, включая здания повышенной этажности. Взаимосвязь принимаемых архитектурно-планировочных решений здания с проектными решениями внутреннего водопровода</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
зданий. Определение водоотведения (канализации) как отрасли техники. Общие сведения о водоотведении. Системы внутридомового водоотведения (канализации). Принципиальная схема внутридомового водоотведения. Приемники сточных вод - санитарные приборы. Виды санитарных приборов, устанавливаемых в жилых, общественных и производственных зданиях. Гидравлические затворы. Планировка санитарных узлов (горизонтальная и вертикальная). Требования нормативных документов к планировке санитарных узлов и количеству устанавливаемых санитарных приборов в общественных зданиях. Взаимосвязь принимаемых архитектурно-планировочных решений здания с проектными решениями системы водоотведения.				
Водостоки зданий и территорий	2	0	5	9
Системы внутренних и наружных водостоков зданий различного назначения. Отведение поверхностного стока с территории промпредприятия.				
Противопожарное водоснабжение зданий	2	0	5	9
Учет требований пожаротушения при проектировании наружных водопроводов. Противопожарные водопроводы, автоматические (спринклерные) и полуавтоматические (дренчерные) системы.				
Децентрализованные системы водоснабжения и водоотведения	2	0	7	9
Водоснабжение сельских населенных мест. Особенности водоснабжения индивидуальных жилых домов (коттеджей). Водообеспечение сельскохозяйственных объектов - животноводческих и птицеводческих комплексов, тепличных хозяйств и поселков при них. Устройство систем внутреннего водоотведения производственных зданий и объектов сельскохозяйственного назначения. Внутреннее водоотведение в индивидуальных жилых зданиях (коттеджах).				
ИТОГО по 8-му семестру	18	0	32	54
ИТОГО по дисциплине	36	0	64	108

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Справочные пособия и нормативные документы в области жизнеобеспечения зданий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
2	Определение параметров микроклимата
3	Определение теплопотерь через ограждающие конструкции
4	Определение теплопотерь здания по укрупнённым измерителям
5	Выбор котла на основании расчетной тепловой нагрузки. Тепловая схема котельной
6	Выбор схемы теплоснабжения абонентов
7	Схема индивидуального теплового пункта
8	Разработка конструкции системы отопления
9	Гидравлический расчет системы отопления
10	Подбор и расчет нагревательных приборов
11	Расчет требуемого воздухообмена
12	Схема системы вентиляции (на примере жилого дома)
13	Схема газоснабжения жилого дома. Определение расчетного расхода газа
14	Схема гелиоустановки для получения горячей воды
15	Альтернативные и возобновляемые источники энергии
16	Архитектура и инженерные сети. Интеграция инженерных сетей в дизайн помещений
17	Водоснабжение зданий и отдельных объектов. Схемы сетей внутренних водопроводов. Чтение чертежей и схем. Расчетно-графическая работа
18	Изучение условных обозначений. Чтение чертежей и схем системы внутренней канализации и ее основных элементов для жилых зданий.
19	Определение гидравлических параметров работы систем водоснабжения и водоотведения
20	Проектирование системы холодного водоснабжения жилого дома
21	Выбор схемы горячего водоснабжения здания
22	Проектирование системы бытовой канализации жилого дома
23	Расчет элементов системы водоснабжения населенного пункта
24	Расчет элементов системы водоотведения населенного пункта

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

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

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	Водоснабжение и водоотведение : учебник / Кедров В. С., Исаев В. Н., Орлов В. А., Пальгунов П. П., Сомов М. А., Чухин В. А. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Стройиздат, 2002. 335 с.	47
2	Егиазаров А. Г. Общая теплотехника, теплоснабжение и вентиляция : учебник. Москва : Стройиздат, 1982. 216 с.	2
3	Инженерные системы зданий и сооружений. Теплогазоснабжение и вентиляция : учебник для вузов / Авдолимов Е. М., Жила В. А., Жуйкова Л. И., Кузнецов В. А. Москва : Академия, 2014. 319 с. 20,0 усл. печ. л.	6
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		

1	Инженерные системы зданий и сооружений : учебное пособие для вузов / Полосин И. И., Новосельцев Б. П., Хузин В.Ю., Жерлыкина М.Н. Москва : Академия, 2012. 299 с. 19,0 усл. печ. л.	10
2	Павлинова И.И. Водоснабжение и водоотведение: Учебник для ст-тов напр-й «Строительство и Архитектура»/ И.И. Пав-линова, В.И. Баженов, И.Г. Губий. - Изд. 4-е, перераб. М.: ИКО Юрайт, 2012, 2013	8
3	Теплоснабжение : учебник для вузов / Ионин А. А., Хлыбов Б. М., Братенков В. И., Терлецкая Е. Н. Москва : Стройиздат, 1982. 336 с.	26
2.2. Периодические издания		
1	АВОК (Вентиляция. Отопление. Кондиционирование). 2016. № 3. Москва : АВОК-ПРЕСС, 2016.	
2	Водоснабжение и санитарная техника. 2021. № 1 : научно-технический и производственный журнал. Москва : ВСТ, 2021. С. 56-61	
2.3. Нормативно-технические издания		
1	Лукиных А. А., Лукиных Н. А. Таблицы для гидравлического расчёта канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н. Н. Павловского : справочное пособие. 5-е изд., перераб. и доп. Москва : Стройиздат, 1987. 152 с. 7,98 усл. печ. л.	3
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Бартова Л. В. Водоотведение. Практические расчеты : учебно-методическое пособие. Пермь : ПНИПУ, 2018. 287 с. 18 усл. печ. л.	5
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Бартова Л. В. Водоотведение малых населённых мест : учебно-методическое пособие для вузов. Пермь : ПНИПУ, 2012. 256 с. 16,25 усл. печ. л.	19

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 31.13330.2021 Водоснабжение наружные сети и сооружения	https://docs.cntd.ru/document/728474306	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	СП 60.13330.2020 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха	https://docs.cntd.ru/document/573697256	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	Юдаев, И. В. Возобновляемые источники энергии : учебник для вузов / И. В. Юдаев, Ю. В. Даус, В. В. Гамага. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022	https://lanbook.com/catalog/energetika/vozobnovlyaemye-istochniki-energii/	сеть Интернет; авторизованный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Офисные приложения.	МойОфис Стандартный. , реестр отечественного ПО, необходима покупка лицензий.
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	КОМПАС-3D V18 Уч.вер.(АКФ, МКМК, лиц.Иж-17-00089)

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	https://elib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	локальная сеть

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

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

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**

«Инженерное оборудование и системы»

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:

07.03.01 Архитектура

Пермь 2024

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. 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.

Предусмотрены аудиторские лекционные, лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине.

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала и в ходе практических занятий, а также на зачете. Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

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

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение двух семестров. В каждом семестре предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по работам и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля						Промежуточный Зачёт
	Текущий				Рубежный		
	ТО	ТТ	ПР	УД	КР	ЗПР	
<p>В результате освоения дисциплины студент Знает: – состав и принцип работы систем водоснабжения и водоотведения, теплогазоснабжения, вентиляции населенных пунктов, промпредприятий и отдельных зданий; – основные методы расчета систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения населенных пунктов, промпредприятий и отдельных зданий; – основные требования к оформлению проектной документации – принципы действия основных элементов систем водоснабжения и водоотведения, теплогазоснабжения, вентиляции.</p>	+	+		+	+	+	На основании текущего и рубежного контроля
<p>Умеет: - производить расчеты основных элементов систем теплогазоснабжения, вентиляции водоснабжения и водоотведения населенных пунктов, промпредприятий и отдельных зданий с применением соответствующего физико-математического аппарата – обоснованно выбирать состав элементов систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения объекта – выбирать основные технологические параметры систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения, используя справочную и нормативную литературу</p>			+		+	+	На основании текущего и рубежного контроля
<p>Владеет: – навыками расчета основных</p>			+		+	+	На основании

элементов систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения с применением соответствующего физико-математического аппарата – навыками проектирования основных элементов систем водоснабжения и водоотведения							текущего и рубежного контроля
---	--	--	--	--	--	--	-------------------------------

ТО – коллоквиум (теоретический опрос); ТТ – текущее тестирование; ПР – практическая (расчетно-графическая) работа; ЗПР – защита практических работ; РР – рубежная расчетная работа; УД – устный доклад.

Промежуточная аттестации в виде зачета в 7 семестре осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условием аттестации является успешная сдача всех расчетных работ и положительная средняя оценка за теоретические опросы.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения, в 8 семестре, по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом текущего и рубежного контроля.

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

2.1. Текущий контроль

Текущий контроль для оценивания компонента дисциплинарных частей компетенций *знать* (см. табл. 1.1) проводится по каждой теме в форме тестирования или выборочного теоретического опроса студентов. Для углубленного изучения некоторых тем курса каждому студенту предлагается подготовить устный доклад. Результаты текущего контроля по 4-х 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 расчетных работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита практических работ

В 7 семестре запланировано 3 расчетных практических работы. Типовые темы практических работ приведены в РПД.

В 8 семестре запланированы 2 рубежные контрольные работы. Типовые темы контрольных работ приведены в РПД.

Защита практической и контрольных работ на практическом занятии проводится индивидуально каждым студентом. Шкала и критерии оценивания уровня освоенных умений приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1 – Шкала и критерии оценки защиты практической работы

при оценивания уровня освоенных умений

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, под руководством преподавателя 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. Предложенное решение выполнено под руководством преподавателя, однако студент не может его самостоятельно модифицировать. 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, под руководством преподавателя представил решения большинства заданий, предусмотренных в практической работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>В ходе практического занятия студент выполнил менее 50% всех заданий практической работы и не может объяснить полученные результаты.</i>

Защита практической работы в ходе контроля самостоятельной работы проводится индивидуально каждым студентом. Шкала и критерии оценивания уровня освоенных владений приведены в табл. 2.2.

Таблица 2.2 – Шкала и критерии оценки защиты практической работы при оценивании уровня освоенных владений навыками

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	<i>Студент правильно выполнил задание к практической работе. Составил отчет в установленной форме,</i>

	уровень	<i>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-х балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2.2. Выполнение индивидуального задания на самостоятельную работу с подготовкой устного доклада (УД)

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное задание студенту.

Индивидуальные задания в 8 семестре выполняются с целью расширения и углубления изучаемого материала на основе изучения опыта проектирования и строительства, патентного поиска информации. Темы индивидуальных заданий касаются особенностей расчета и проектирования отдельных элементов систем водоснабжения и водоотведения и выдаются отдельно каждому студенту. По результатам индивидуальной работы студенты выступают с устными докладами (УД) на практических занятиях. Лучшие доклады рекомендуются к участию в ежегодной студенческой научно-практической конференции. Наиболее актуальные и интересные работы печатаются в научных журналах РИНЦ.

Устный доклад (УД) с защитой индивидуального задания проводится каждым студентом или группой студентов. Шкала и критерии оценки приведены в табл.2.3.

Таблица 2.3 – Шкала и критерии оценки защиты ИЗ

Балл за		Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоенных владений
знания	умения		
5	5	Максимальный уровень	<i>Индивидуальное задание выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Отчет и доклад по ИЗ выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
4	4	Средний уровень	<i>Индивидуальное задание выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления отчета и доклад по ИЗ не полностью соответствует требованиям.</i>
3	3	Минимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил индивидуальное задание. Составил отчет и доклад по ИЗ в установленной форме, представил решения большинства вопросов, предусмотренных в работе.</i>

			<i>Студент не может полностью объяснить полученные результаты.</i>
2	2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не выполнил ИЗ и не может объяснить полученные результаты.</i>

Результаты защиты индивидуального задания, в 8-ом семестре, по 4-х балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2.3. Рубежная расчетная работа

Согласно РПД в 7 семестре запланировано 3 рубежные расчетные работы (РР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины.

2.2.4. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД в 8 семестре запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР).

2.3. Промежуточная аттестация зачет 7 семестр

Промежуточная аттестация в виде зачета в 7 семестре осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля.

Зачет проводится в форме собеседования по билетам.

Билет содержит теоретический вопрос (ТВ) для проверки усвоенных знаний, и практическое задание (ПЗ) для проверки освоенных умений. Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных дисциплинарных компетенций.

2.4. Промежуточная аттестация экзамен 8 семестр.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена в 8 семестре. Экзамен по дисциплине проводится устно по билетам. Каждый билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за*

компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

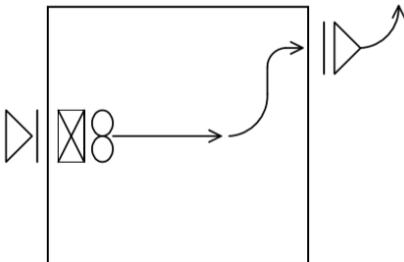
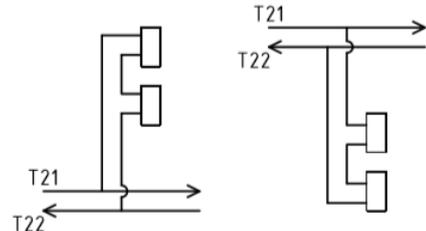
Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех 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.

ЗАДАНИЯ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Вопросы открытого типа		
Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
Температура воздуха, результирующая температура, относительная влажность. Значения различаются в зависимости от оптимальных и допустимых норм.	Какие параметры микроклимата нормируются ГОСТ 30494-2011 в холодный период года для межквартирного коридора?	ОПК-3
В виду незначительности или непостоянства действия следует пренебречь теплопоступлениями от солнечной радиации, людей, бытовых приборов и освещения.	При расчете теплового баланса для жилых и общественных зданий какими параметрами следует пренебречь и почему?	ОПК-3
Рециркуляционную. Т.к. при использовании данной системы воздушного отопления не требуется нагрев холодного наружного воздуха. Кроме того, при отсутствии постоянных рабочих мест нет потребности в подачи свежего воздуха, если нет такого требования к материалам, хранящимся на складе.	Какую систему воздушного отопления лучше использовать для помещения склада при отсутствии постоянных рабочих мест и почему?	ОПК-3
Для угловых помещений применяется схема “угловая змейка”. Благодаря ее применению в данном случае температурное поле будет более равномерным.	Какая схема укладки труб в системе напольного водяного отопления является более эффективной для углового помещения?	ОПК-3
Наибольшая неравномерность потребления газа характерна для систем отопления, т.к. потребность в них расчет в зимний период и практически отсутствует в летний период времени.	Для каких потребителей газа характерна наибольшая неравномерность потребления газа в течение года в городе Пермь и почему?	ОПК-3
Максимально допустимое плановое количество воды требуемого качества, необходимое для производства единицы продукции /работы/ установленного качества в определенных организационно-технических условиях производства.	Нормой водопотребления называют	ОПК-3
230-350 л/сут.	Удельное хозяйственно-питьевое водопотребление в населенных пунктах с централизованным водоснабжением на одного жителя в сутки составляет?	ОПК-3
Метрах водяного столба	Напор в водопроводной сети измеряется в...	ОПК-3

150 мм	Наименьший диаметр труб самотечной внутриквартальной сети бытовой и производственной канализации принимается ...	ОПК-3
Вопросы закрытого типа		
Варианты ответов с отмеченным правильным ответом	Содержание вопроса	Компетенция
<p>1) распространение теплоты, обусловленное перемещением макроскопических элементов среды</p> <p>2) перенос теплоты структурными частицами вещества — молекулами, атомами, электронами — в процессе их теплового движения</p> <p>3) теплообмен между двумя жидкими или газообразными средами, разделенными твердой стенкой, или через поверхность раздела между ними.</p> <p>4) испускание энергии излучения телом, распространение ее в пространстве между телами и поглощение ее другими телами.</p>	Теплопередача это?	ОПК-3
<p>1) Рециркуляционная</p> <p>2) Прямоточная</p> <p>3) С частичной подачей наружного воздуха</p> <p>4) Система с рекуперацией теплоты</p>	<p>Как называется данная система воздушного отопления?</p> 	ОПК-3
<p>1) соответствуют оптимальным условиям деятельности и отдыха;</p> <p>2) не оказывают негативного влияния на здоровье, но приводят к дискомфорту, снижая эффективность деятельности человека.</p> <p>3) оказывают негативное воздействие на здоровье человека, вызывая при длительном взаимодействии заболевания.</p> <p>4) могут нанести травму, привести человека к летальному исходу, вызвать нарушения в природной среде.</p>	Допустимые условия комфортности -	ОПК-3
<p>1) Однотрубные</p> <p>2) Двухтрубные</p> <p>3) Бифилярные</p> <p>4) Лучевые</p>	<p>Как называются данные системы?</p> 	ОПК-3

<p>1) - это количество содержащейся в нем теплоты, отнесенное к 1 кг сухого воздуха</p> <p>2) - это количество теплоты, требуемой для нагрева 1 кг смеси сухого воздуха и водяных паров на 1 °С и отнесенное к 1 кг сухой части воздуха</p> <p>3) – это отношение веса влажного воздуха к занимаемому им объёму</p> <p>4) – это отношение массы водяного пара во влажном воздухе к массе сухой части влажного воздуха</p>	<p>Выберете верное определение энтальпии:</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>1) центробежные</p> <p>2) поршневые</p> <p>3) роторные</p>	<p>Какой вид насосов преимущественно используется в системах водоснабжения зданий?</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>1)стеклянные</p> <p>2)металлические</p> <p>3)керамические</p>	<p>Каким трубопроводам отдается предпочтение при строительстве высоконапорных водопроводных и водоотводящих сетей?</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>1) 1 м. водяного столба</p> <p>2) 100 м водяного столба</p> <p>3) 10 м водяного столба</p>	<p>Какое давление в трубе соответствует 1 МПа?</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>1) хозяйственно-бытовые</p> <p>2) противопожарные</p> <p>3) бытовые</p>	<p>Как классифицируют системы водоотведения зданий по назначению?</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>1)оборотным</p> <p>2) централизованным</p> <p>3) замкнутым</p>	<p>Каким системам водоснабжения в городах и населенных пунктах отдается преимущество при проектировании?</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>1) органолептическим</p> <p>2) химическим</p> <p>3) биологическим</p>	<p>К каким показателям относятся мутность, цветность, прозрачность, запах и привкус воды природных источников?</p>	<p>ОПК-3</p>