

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущей и промежуточной аттестации

по дисциплине

«Теплогазоснабжение и вентиляция»

для направления подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и
сооружений
профиль подготовки: Строительство высотных и большепролетных зданий и
сооружений

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Семестр		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Наименование дисциплины													
ПК-1 знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест													
Б1.Б.16.4	Механика грунтов					+							
Б1.Б.16.5	Основания и фундаменты сооружений						+	+					
Б1.Б.18	Техническая теплотехника											+	
Б1.Б.20	Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества			+									
Б1.Б.21.1	Инженерная геодезия				+								
Б1.Б.21.2	Инженерная геология				+								
Б1.Б.22	Архитектура					+							
Б1.Б.30	Железобетонные и каменные конструкции (общий курс)								+	+	+		
Б1.Б.31	Металлические конструкции (общий курс)								+	+			
Б1.Б.36.1	Водоснабжение и водоотведение					+							
Б1.Б.36.2	Теплогазоснабжение и вентиляция						+						
Б1.Б.36.3	Электроснабжение							+					
Б1.Б.37	Строительная физика				+								
Б1.Б.40	Сейсмостойкость сооружений											+	
Б1.Б.41	Организация, планирование и управление в строительстве										+	+	
Б1.Б.43	Обследование и испытание										+		

	сооружений												
Б1.Б.44	Эксплуатация и реконструкция сооружений											+	
Б1.Б.45	Архитектура промышленных и гражданских зданий						+						
Б1.Б.46	Конструкции из дерева и пластмасс										+	+	
Б1.В.ОД.1	Урбанистические тенденции развития строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений								+				
Б1.В.ОД.3	Спецкурс по проектированию строительных конструкций											+	
Б1.В.ОД.5	Особенности проектирования и строительства зданий и сооружений в условиях Забайкалья											+	
Б2.У.1	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков		+										
Б2.У.2	Инженерно-геодезическая				+								
Б2.У.3	Инженерно-геологическая				+								
Б2.П.1	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности						+						
Б2.П.2	Технологическая практика											+	
Б2.П.3	Научно-исследовательская работа								+				
Б2.П.4	Исполнительная практика												+
Б2.П.5	Преддипломная практика												+
Б3.ГЭ	Государственная итоговая аттестация												+
Этапы формирования компетенций			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК-13 знание правил и технологий монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию													

конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов													
Б1.Б.36.1	Водоснабжение и водоотведение					+							
Б1.Б.36.2	Теплогазоснабжение и вентиляция						+						
Б1.Б.36.3	Электроснабжение							+					
Б2.П.2	Технологическая практика										+		
Б2.П.3	Научно-исследовательская работа								+				
Б3.ГЭ	Государственный итоговый экзамен												+
Этапы формирования компетенций						1	2	3	4		5		6
ПСК-1.3 владение методами расчета систем инженерного оборудования высотных и большепролетных зданий и сооружений													
Б1.Б.36.1	Водоснабжение и водоотведение					+							
Б1.Б.36.2	Теплогазоснабжение и вентиляция						+						
Б1.Б.36.3	Электроснабжение							+					
Б2.П.3	Научно-исследовательская работа								+				
Б2.П.5	Преддипломная практика												+
Б3.ГЭ	Государственная итоговая аттестация												+
Этапы формирования компетенций						1	2	3	4				5

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования (промежуточная аттестация)

Компетенции	Показатели	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП			Оценочное средство
		пороговый (удовлетворительно)	стандартный (хорошо)	эталонный (отлично)	
ПК-1	Знать	Имеет способность приобретать с помощью информационных технологий общие знания основного программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы	Имеет способность приобретать с помощью информационных технологий общие знания основного программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой	В полном объёме знает особенности профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа, компьютерного моделирования.	Теоретические вопросы
	Уметь	Умеет пользоваться основной литературой, устно и письменно излагать результаты своей учебной и исследовательской работы; приобретать с помощью информационных технологий новые знания и умения; при выполнении заданий допускает погрешности непринципиального характера	Умеет применять знания программного материала, успешно выполнять предусмотренные в программе задания и расчеты по проектированию	Применяет всесторонне, систематически глубокое знание программного материала по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции; самостоятельно применяет технологические решения в практической деятельности	Практические расчеты

	Владеть	Владеет знаниями основного программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учёбы и в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности	Имеет навыки методов исследования и использования их в практической деятельности	Владеет методами информационных технологий, и с помощью этих технологий приобретает новые знания и использует их в практической деятельности	Практические расчеты
ПК-13	Знать	классификацию, условия эксплуатации систем теплоснабжения, требования, предъявляемые к системам водяного отопления, отопительным приборам	классификацию, условия эксплуатации систем теплоснабжения, требования, предъявляемые к системам водяного отопления, отопительным приборам, арматуру, элементы систем вентиляции зданий;	классификацию, условия эксплуатации систем теплоснабжения, требования, предъявляемые к системам водяного отопления, отопительным приборам, арматуру, элементы систем вентиляции зданий; трубы и соединительные части к ним	Теоретические вопросы
	Уметь	разбираться в устройстве и конструктивных особенностях систем теплогазоснабжения и вентиляции высотных и большепролетных зданий	разбираться в устройстве и конструктивных особенностях систем теплоснабжения и вентиляции высотных и большепролетных зданий; выполнять трассировку систем	разбираться в устройстве и конструктивных особенностях систем теплоснабжения и вентиляции высотных и большепролетных зданий; выполнять трассировку водопроводных и водоотводных систем выполнять гидравлический расчет теплоснабжения	Практические расчеты

	Владеть	подходами к проектированию систем теплогаснабжения и вентиляции высотных зданий	основными принципами проектирования систем теплогаснабжения и вентиляции высотных зданий	Производить расчеты и проектировать основные системы теплоснабжения и вентиляции высотных и большепролетных зданий, разбираться в устройстве и конструктивных особенностях данных инженерных систем	Практические расчеты
ПСК-1.3	Знать	конструктивные особенности высотных зданий и выполнять трассировку систем теплоснабжения выполнять трассировку систем вентиляции. Соединение трубопроводов, фасонные части.	конструктивные особенности высотных зданий и выполнять трассировку систем теплоснабжения выполнять трассировку систем вентиляции. Арматуру фасонные части, трубопроводы, производить выбор систем отопления	конструктивные особенности высотных зданий, классификацию, условия эксплуатации систем теплогаснабжения и вентиляции. Арматуру фасонные части, трубопроводы Монтаж, соединение, крепление.	Теоретические вопросы, Практические расчеты
	Уметь	Проектировать системы теплогаснабжения и вентиляции	Проектировать системы теплогаснабжения и вентиляции производить выбор систем отопления и вентиляции зданий, вида и количества отопительных приборов и других основных элементов.	Производить расчеты и проектировать системы теплогаснабжения и вентиляции производить выбор систем отопления и вентиляции зданий, вида и количества отопительных приборов и других основных элементов.	Практические расчеты
	Владеть	Производить расчет систем теплогаснабжения, производить выбор вида и количества отопительных приборов	Производить гидравлический расчет систем теплогаснабжения и вентиляции, расчеты по определению площади отопительных приборов	Производить гидравлические расчеты систем отопления и вентиляции, расчеты по определению площади отопительных приборов, осуществлять выбор основных элементов данных систем.	Практические расчеты

Критерии оценивания промежуточной аттестации в случае «неудовлетворительной» оценки - «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

2.2. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Он оценивается результатами выполнения курсовой работы, проверкой конспектов лекций, активностью обучаемых на занятиях периодическим опросом обучающихся на занятиях. Контролируемые разделы дисциплины, компетенции и оценочные средства представлены в таблице.

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства**
1	Теплогазоснабжение зданий	ПК- 1; ПК- 13 ПСК-1.3	Устный опрос, расчет раздела курсовой работы
2	Вентиляция зданий	ПК- 1; ПК- 13 ПСК-1.3	Устный опрос, расчет раздела курсовой работы

2.3. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов

обучения при проведении промежуточной аттестации используется двухбалльная шкала: «Зачтено», «Не зачтено».

<i>Шкала оценивания</i>	<i>Критерии оценивания</i>	<i>Уровень освоения компетенций</i>
<i>«зачтено»</i>	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы	Эталонный
	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала	Стандартный
	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике	Пороговый
<i>«не зачтено»</i>	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.	Компетенции не сформированы

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

При изучении дисциплины «Теплогазоснабжение и вентиляция» предусмотрено выполнение курсовой работы.

При изучении дисциплины «Теплогазоснабжение с основами теплотехники» предусмотрено выполнение расчетно - графической работы.

Работа предусматривает выполнение учебного проекта (ограниченного в объеме) отопления и вентиляции пятиэтажного двухсекционного здания жилого дома. В здании необходимо запроектировать центральное отопление с теплоснабжением от ТЭЦ и естественную вентиляцию.

Работа состоит из расчетной и графической частей. Пояснительная записка должна содержать следующие разделы:

1. Задание и исходные данные для выполнения курсовой работы.
2. Теплотехнический расчет наружных ограждений.
3. Расчет теплопотерь здания и тепловой мощности системы отопления.
4. Определение удельной тепловой характеристики здания.
5. Общие сведения о выбранной системе отопления.
6. Расчет отопительных приборов.
7. Гидравлический расчет системы отопления.
8. Определение воздухообмена и числа вентиляционных каналов.
9. Технико-экономические показатели.

Графическая часть выполняется на миллиметровой бумаге формате А1 и содержит:

1. План первого этажа (М 1:100). На план первого этажа наносятся оси здания, габаритные размеры здания, расстояние между осями здания, размеры всех помещений здания, привязка осей к углам здания, отопительные приборы со стояками, номера всех стояков, главный стояк, номера всех помещений здания (трехзначная цифра 101, 102 и т.д.).

2. План подвала - М:100. О. На плане подвала показываются оси здания, расстояние между осями, горячий магистральный трубопровод с арматурой, уклон труб и воздухоборники, стояки с арматурой, номера стояков, обратный магистральный трубопровод с арматурой, уклон труб, стояки, номера стояков, тепловой пункт с элеваторным узлом, главный стояк.

3. Аксонометрическую схему трубопроводов – М:100. На схеме показываются магистральные трубопроводы с арматурой, элеваторный узел, стояки с арматурой, номера стояков, воздухоборники, уклон труб, последний стояк расчетного кольца, номера участков, тепловая нагрузка, диаметры и длина участков.

4. Схема естественной вентиляции с указанием количества удаляемого воздуха из вентиляционных помещений.

4. Произвести гидравлический расчет. Целью гидравлического расчета является определение диаметров теплопроводов при заданной тепловой нагрузке и расчетном циркуляционном давлении, установленном для данной системы. Прежде чем приступить к расчету, следует вычертить аксонометрическую схему системы отопления с нанесением всей запорно-регулирующей арматурой. Затем выбрать главное циркуляционное кольцо. Главным циркуляционным кольцом называется циркуляционное кольцо, проходящее в однетрубных системах через далеко расположенный наиболее нагруженный стояк системы, для двухтрубных систем – проходящее отопительный прибор первого этажа наиболее нагруженного стояка. Определить расчетное циркуляционное давление P_p в Па.

Тепловая нагрузка магистральных участков определяется суммой тепловых нагрузок стояков, обслуживаемых этим участком. Расчет диаметров участков трубопровода главного циркуляционного кольца ведется по номограмме.

Далее определяем тепловую нагрузку каждого участка методом вычитания или сложения тепловых нагрузок стояков системы отопления; определяем расход теплоносителя на каждом участке.

По планам и разрезам здания находим длины всех участков и определяем длину всего расчетного циркуляционного кольца. Зная располагаемое давление P_p , Па и приняв на местные сопротивления 45% располагаемого напора, определяем среднюю величину удельной потери давления на трение R_{cp} , Па/м

Ориентируясь на полученные значения R_{cp} и количество воды $G_{уч}$ с помощью номограммы подбирают диаметр теплопроводов, скорость и удельную потерю напора на данном участке.

Пользуясь таблицами и аксонометрической схемой, находим на каждом участке расчетного кольца сумму коэффициентов местных сопротивлений ($\Sigma\zeta$), по номограмме находим потери давления в местных сопротивлениях Z ,

Па. Затем определяем сумму значений $(Rl+Z)$ расчетного кольца и запас давлений (неувязку в расходуемом давлении) – $h_{зан}$

Если запас давления по кольцу больше 10%, то необходимо уменьшить диаметры трубопроводов тех участков, которые имеют наименьшее сопротивление. Если $h_{зан} < 5\%$, то необходимо увеличить диаметры трубопроводов тех участков, которые имеют наибольшее сопротивление R . Участки с вновь принятыми диаметрами пересчитать, после пересчета вновь вычислить запас давления. Заносим все результаты в таблицу. После определения диаметров труб необходимо подобрать расширительный сосуд.

Гидравлический расчет системы водяного отопления

По схеме трубопровода				По предварительному расчету						По окончательному расчету					
№ участка	Тепловая нагрузка Q , Вт	Расход теплоносителя G , кг/ч	Длина участка l , м	Диаметр d , мм	Скорость V , м/с	Удельная потеря на трение R , Па/м	Потеря на трение Rl , Па	Сумма коэффициентов местных сопротивлений, $\Sigma\zeta$	Потеря давления в местных сопротивлениях, Z	d	V	R	Rl	$\Sigma\zeta$	Z
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	5a	6a	7a	8a	9a	10a
			Σl				ΣRl		ΣZ						

3.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

При проведении промежуточной аттестации по двухбальной шкале оцениваются ответы на вопросы и результаты расчета курсовой работы

Вопросы к зачету

1. Общие сведения об отоплении зданий.

2. Основы теории теплообмена. Теплообменные аппараты.
3. Микроклимат помещений. Летний и зимний тепловой режим помещений.
4. Расчетная мощность систем отопления.
5. Удельная тепловая характеристика зданий.
6. Требования к системам отопления зданий, классификации.
7. Рекомендации по выбору систем отопления.
8. Горизонтальная поквартирная разводка.
9. Размещение и монтаж теплопроводов.
10. Основные потери тепла отапливаемыми помещениями.
11. Добавочные потери тепла, вызываемые различными факторами.
12. Современные требования, предъявляемые к нагревательным приборам. Виды нагревательных приборов.
13. Размещение и установка нагревательных приборов. Присоединение их к трубопроводу.
14. Определение необходимой поверхности, нагревательных приборов.
15. Трубопроводы систем центрального отопления, трассировка и монтаж.
16. Запорно-регулирующая арматура.
17. Расширительный бак, удаление воздуха из системы отопления.
18. Напольное отопление – «теплые полы».
19. Гидравлический расчет.
20. Общие сведения о вентиляции.
21. Естественная канальная система вентиляции. Инфильтрация.
22. Системы гигрорегулируемой вентиляции.
23. Системы кондиционирования воздуха.

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1. Описание процедур проведения текущего контроля успеваемости студентов

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов, в соответствии с рабочей программой дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Курсовая работа	<p>Теплогазоснабжение и вентиляция жилого здания»</p> <p>Преподаватель выдает исходные данные по темам, варианты выполнения, объясняет круг вопросов по выполнению курсовой работы и ее защиты.</p> <p>Индивидуальные консультации преподавателя в ходе проведения занятия.</p> <p>Студенты, выполнившие разделы курсовой работы оформляют ее на листах формата А4 в машинописном варианте, графической части (формат А1) представляют преподавателю и защищают.</p> <p>Преподаватель оценивает курсовую работу «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».</p> <p>При отрицательном результате – студент исправляет замечания по работе и защищает ее вновь.</p> <p>Студент, отсутствовавший на занятии, выполняет задание самостоятельно, консультируется у преподавателя.</p> <p>Студент, выполнивший все разделы, представивший курсовую работу и получивший положительную оценку, допускается до экзамена по дисциплине.</p>

4.2. Описание процедур проведения промежуточной аттестации

Защита курсовой работы

Защита проводится в устной форме, после проверки расчетов, приведенных в работе.

При защите курсовой работы учитывается:

- знание и владение программным материалом дисциплины;

- знания, необходимые для выполнения разделов курсовой работы;
- оформление пояснительной записки;
- оформлений графической части курсовой работы.

Зачет

Проведение промежуточной аттестации в форме зачета позволяет сформировать среднюю оценку по дисциплине по результатам текущего контроля. Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета, то обучающийся сдает зачет.

Зачет проводится в устной форме, после проверки курсовой работы, ответов на вопросы и активностью обучаемых во время занятий.

Перечень теоретических вопросов и задание для расчета, обучающиеся получают в начале семестра.