

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»**

Антрацитовский институт геосистем и технологий

Кафедра строительства и геоконтроля

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Антрацитовского института
геосистем и технологий

д-р техн. наук, доцент Крохмалёва Е.Г.
_____ 2023 г.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

Инженерные системы зданий и сооружений (теплоснабжение и вентиляция)

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Городское строительство и хозяйство

Разработчики:

доцент _____ И.В. Савченко

старший преподаватель _____ А.Ю. Лазебник

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры строительства и геоконтроля

от « 14 » _____ 04 20 23 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой

строительства и геоконтроля _____ И.В. Савченко

Антрацит 2023 г.

**Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
Инженерные системы зданий и сооружений (теплоснабжение и вентиляция)**

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля)

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-6	Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	Тема 1. Микроклимат помещения и системы его обеспечения.	5
			Тема 2. Зимний воздушно-тепловой режим помещения.	5
			Тема 3. Общие сведения об отоплении. Классификация систем отопления. Теплоносители.	5
			Тема 4. Удельная тепловая характеристика здания.	5
			Тема 5. Отопительные приборы систем водяного и парового отопления.	5
			Тема 6. Системы парового отопления.	5
			Тема 7. Краткие сведения об аэрации зданий. Местная вентиляция.	5
2	ПК-5	Способен организовывать работы по эксплуатации и обслуживанию объектов жилищно-коммунального хозяйства	Тема 1. Микроклимат помещения и системы его обеспечения.	5
			Тема 2. Зимний воздушно-тепловой режим помещения.	5
			Тема 3. Общие сведения об отоплении. Классификация систем отопления. Теплоносители.	5
			Тема 4. Удельная тепловая характеристика здания.	5
			Тема 5. Отопительные приборы систем водяного и парового отопления.	5
			Тема 6. Системы парового отопления.	5
			Тема 7. Краткие сведения об аэрации зданий. Местная вентиляция.	5

**Показатели и критерии оценивания компетенций,
описание шкал оценивания**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ОПК-6	<p>знать: способы проектирования объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, подготовки расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, подготовки проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов</p> <p>уметь: участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов</p> <p>владеть навыками: проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, подготовки расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, подготовки проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов</p>	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7.	опрос теоретического материала, выполнение практических работ
2	ПК-5	<p>знать: способы организации работы по эксплуатации и обслуживанию объектов жилищно-коммунального хозяйства</p> <p>уметь: организовывать работы по эксплуатации и обслуживанию объектов жилищно-коммунального хозяйства</p> <p>владеть навыками: организации работы по эксплуатации и обслуживанию объектов жилищно-коммунального хозяйства</p>	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7.	опрос теоретического материала, выполнение практических работ

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Инженерные системы зданий и сооружений (теплоснабжение и вентиляция)»**

Опрос теоретического материала

Тема 1. Микроклимат помещения и системы его обеспечения.

1. Какие требования предъявляются к микроклимату жилых, общественных и промышленных зданий?
2. Что необходимо для создания различных температурно-влажностных условий в закрытых помещениях?
3. Какие параметры лежат в основе образования зон комфорта?
4. Какие параметры микроклимата являются расчетными внутренними условиями в помещении при проектировании ограждений здания и относительно-вентиляционных систем?
5. Какие факторы влияют на расчетные внутренние параметры в рабочей зоне производственных зданий к обслуживаемой зоне общественных и жилых зданий?
6. Какова тенденция развития отдельных направлений техники на создание определенного климата в помещениях?

Тема 2. Защитный воздушно-тепловой режим помещения.

1. Какие существуют виды теплообмена и какие выражения определяют тепловой поток?
2. Что такое теплопередача? По какой формуле определяется количество тепла теплопередачей?
3. Как определяется теплопередача через ограждения?
4. Какое свойство ограждений называется теплоустойчивостью?
5. Как определяется коэффициент теплоустойчивости и от чего он зависит?
6. Какие показатели характеризуют теплозащитные свойства наружных ограждений и какое влияние они оказывают на тепловой режим помещения?
7. Для чего необходимо соблюдать тепловлажностный режим ограждения и какое условие при этом необходимо соблюдать?
8. Как определяется конденсация водяных паров в толще ограждения?
9. Каковы особенности теплопередачи при конденсации водяных паров на поверхности ограждения?

Тема 3. Общие сведения об отоплении. Классификация систем отопления. Теплоносители.

1. Какая классификация систем отопления?
2. Какие требования предъявляются к системам отопления?
3. По каким признакам производится классификация систем отопления?
4. Какое технико-экономическое сравнение основных систем отопления?
5. Где применяются системы водяного отопления?
6. Какая классификация систем водяного отопления?
7. Какое устройство и принцип действия системы водяного отопления?
8. Какое рабочее число является теплоносителем в воздушных системах отопления?

9. Какие требования предъявляются к теплоносителям систем отопления?
10. Какие технико-экономические показатели характеризуют теплоносители системы отопления?
11. Какие виды теплоносителя применяются в комбинированных системах отопления?

Тема 4. Удельная тепловая характеристика здания.

1. Как определяются потери тепла через отдельные ограждения или их части?
2. Какие дополнительные потери необходимо учесть к основным теплотерям?
3. Как определяются потери тепла на нагрев холодного воздуха поступающего в рабочую зону помещения?
4. Как определяется количество тепла расходуемое на испарение воды в рабочих зонах помещения?
5. Какие особенности расчета потерь тепла зданиями по укрупненным показателям?

Тема 5. Отопительные приборы систем водяного и парового отопления.

1. Какие современные требования предъявляются к отопительным приборам?
2. Какие существуют основные виды и конструкции нагревательных приборов и их технико-экономические показатели?
3. В каком случае применяются нагревательные приборы из гладких труб, их устройство и принцип работы?
4. Дайте характеристику радиаторов.
5. Какие особенности устройства и работы конвекторов?
6. Какие особенности устройства и работы бетонной отопительной панели?
7. Как производится расчет передачи тепла в нагревательном приборе?
8. Зачем было введено понятие эквивалентный квадратный метр для нагревательных приборов?
9. Какая величина является характеристикой экономичности нагревательного прибора?
10. Что необходимо учитывать при выборе вида нагревательных приборов?
11. Какие условия необходимо соблюдать при установке нагревательных приборов в помещении?
12. Как производится расчет необходимой поверхности нагревательных приборов и какие факторы при этом учитываются?

Тема 6. Системы парового отопления.

1. Как классифицируется система водяного отопления?
2. Какие разновидности систем водяного отопления и каков принцип их работы?
3. Какие применяются устройства для наполнения и опорожнения систем водяного отопления?
4. Для чего предназначен циркуляционный насос в системе водяного отопления и какие параметры его характеризуют?
5. Где применяются системы водяного отопления?
6. Какие технико-экономические показатели различных видов систем

водяного отопления?

7. Какие параметры определяются при расчете трубопроводов систем отопления?

8. Каков принцип работы системы парового отопления?

9. Как классифицируются системы парового отопления?

10. Какие существуют виды устройств парового отопления низкого давления и каков принцип их работы?

11. Какие параметры определяются при расчете систем парового отопления низкого давления?

12. Какие параметры определяются при расчете конденсаторов систем парового отопления низкого давления?

13. Дайте характеристику схемы парового отопления высокого давления.

14. Какая применяется методика для расчета трубопроводов парового отопления высокого давления и какие параметры определяются?

15. Какие достоинства, недостатки и область применения систем парового отопления?

Тема 7. Краткие сведения об аэрации зданий. Местная вентиляция.

1. Какова цель вентиляции?

2. Какие величины характеризуют свойства воздуха?

3. Дайте характеристику диаграмм $I - d$.

4. Что является источниками вредных выделений в помещениях жилых и общественных зданий?

5. Что является источниками тепловыделения в помещениях и как они определяются?

6. Что является источниками влаговыведения в помещениях и как они определяются?

7. Как определяется воздухообмен при борьбе с вредными газами и парами?

8. Как определяется воздухообмен для удаления избыточного тепла?

9. Как определяется воздухообмен для удаления избыточной влаги?

10. Как определяется воздухообмен при одновременном поступлении тепла и влаги?

11. Какие применяются виды вентиляции?

12. Укажите основные элементы вентиляционных систем?

13. Дайте характеристику вентиляции с организованным притоком воздуха (аэрация). Как производится расчет параметров аэрации?

14. Каковы особенности устройств системы механической вентиляции?

15. Какова методика расчета сети воздухопроводов и подбора вентиляторов?

16. Какие применяются обеспыливающие устройства воздуха?

17. Какие показатели характеризуют работу пылеуловителя?

18. Какие устройства применяются для нагревания воздуха и каков принцип их работы?

19. Какие параметры лежат в основе подбора калориферов?

20. Для чего применяется кондиционирование воздуха и каков его процесс?

21. Как классифицируются системы кондиционирования воздуха?

22. Какие конструкции имеют центральные кондиционеры и как они работают?

23. В каком случае применяют местные кондиционеры и каковы особенности их работы?

24. Для чего необходимо регулирование установок кондиционирования воздуха?

25. Какие приборы применяются для испытаний систем вентиляции?

26. Какие требования необходимо соблюдать при эксплуатации систем вентиляции?

27. Какая производится борьба с шумом и вибрацией в механических системах вентиляции?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству собеседование (устный/письменный опрос)

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Ответ полный и правильный на основании изученного материала. Выдвинутые положения аргументированы и иллюстрированы примерами. Материал изложен в определенной логической последовательности, с использованием научных терминов; ответ самостоятельный. Обучающийся уверенно отвечает на дополнительные вопросы.
хорошо (4)	Ответ полный и правильный, подтвержден примерами; но их обоснование не аргументировано. Материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены 2-3 несущественные погрешности, исправленные по требованию экзаменатора. Материал изложен осознанно, самостоятельно, с использованием научных терминов. Обучающийся испытывает незначительные трудности в ответах на дополнительные вопросы.
удовлетворительно (3)	Ответ недостаточно логически выстроен, самостоятелен. Основные понятия употреблены правильно, но обнаруживается недостаточное раскрытие теоретического материала. Выдвигаемые положения недостаточно аргументированы и не подтверждены примерами; ответ носит преимущественно описательный характер. Научная терминология используется недостаточно. Обучающийся испытывает достаточные трудности в ответах на вопросы.
неудовлетворительно (2)	Ответ недостаточно логически выстроен, самостоятелен. Основные понятия употреблены неправильно, обнаруживается недостаточное раскрытие теоретического материала. Выдвигаемые положения недостаточно аргументированы и не подтверждены примерами; Научная терминология используется недостаточно. Обучающийся испытывает достаточные трудности в ответах на вопросы.

Практические работы

Тепловой баланс помещения и теплотери на отопление здания и сооружения.

Удельная тепловая характеристика здания. Теплотери системы отопления и вентиляции зданий.

Выбор, размещение и установка отопительных приборов, присоединение их к теплопроводам.

Определение площади поверхности и числа элементов отопительных приборов.

Особенности гидравлического расчета систем парового отопления низкого и высокого давления.

Естественная вентиляция.

Определение естественного давления и расчет воздухопроводов, вентиляторов.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству практическая работа

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент правильно выполнил задание. Показал отличное владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.
хорошо (4)	Студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.
удовлетворительно (3)	Студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.
неудовлетворительно (2)	При выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.

Оценочные средства для промежуточной аттестации.

Вопросы к зачёту

1. Метеорологические условия в помещении.
2. Основы теплопередачи.
3. Теплопередача через ограждения.
4. Теплоустойчивость ограждения.
5. Значения основных характеристик теплопередачи через ограждения.
6. Теплозащитные свойства ограждений.
7. Тепловлажностный режим ограждений.
8. Определение потерь тепла через отдельные ограждения, а также помещением и зданием.
9. Виды систем отопления.
10. Виды и конструкции нагревательных приборов.
11. Теплопередача нагревательного прибора.
12. Эквивалентный квадратный метр и показатель тепловой напряженности металла нагревательного прибора.
13. Выбор и установка нагревательных приборов в помещении.
14. Расчет необходимой поверхности нагревательных приборов.
15. Регулировка теплоотдачи нагревательных приборов.
16. Классификация систем водяного отопления.
17. Разновидности систем водяного отопления.
18. Детали, устройства систем водяного отопления.
19. Область применения систем водяного отопления.
20. Техничко-экономические показатели различных видов систем водяного отопления.
21. Циркуляционное давление в системах водяного отопления.
22. Гидравлический расчет трубопроводов систем водяного отопления.
- 23 Особенности гидравлического расчета трубопроводов однотрубных систем водяного отопления.
- 24 Принцип работы системы парового отопления.
25. Классификация систем парового отопления.
26. Виды устройств парового отопления низкого давления.
27. Методика расчета систем парового отопления низкого давления.
28. Понятие о системах парового отопления высокого давления.
29. Методика расчета трубопроводов парового отопления высокого давления.
30. Воздух и его свойства.
31. Процессы изменения тепловлажностного состояния воздуха.
32. Вредные выделения и предельно допустимые концентрации их в помещениях.
33. Определение необходимых воздухообменов.
34. Классификация систем вентиляции.
35. Конструктивное оформление систем вентиляции.
36. Виды устройства естественной вентиляции.
37. Метод расчета естественной вентиляции.
38. Особенности устройства механической вентиляции.

39. Метод расчета механической вентиляции.
40. Обеспыливающие устройства.
41. Устройства для нагревания воздуха.
42. Классификация систем кондиционирования воздуха.
43. Центральные системы кондиционирования.
44. Местные кондиционеры.
45. Регулирование установок кондиционирования воздуха.
46. Организация монтажных работ систем вентиляции.
47. Применяемая для испытаний контрольно-измерительная систем вентиляции.
48. Эксплуатация систем вентиляции.

Задачи к зачёту

- Задача 1. Расчет потребления природного газа в городе.
- Задача 2. Гидравлический расчет газовых сетей.
- Задача 3. Гидравлический расчет внутренних газопроводов.
- Задача 4. Техничко-экономическое обоснование выбора варианта газоснабжения.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (зачёт)

Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Инженерные системы зданий и сооружений (теплоснабжение и вентиляция)» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки бакалавров по указанному направлению подготовки.

Председатель учебно-методической
комиссии Антрацитовского института
геосистем и технологий



И.В. Савченко

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)