

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра ««Электротехника и теплоэнергетика»»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
дисциплины
Б1.О.24 «ОСНОВЫ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ»

для направления подготовки 08.03.01 "Строительство"

по профилям
«Автомобильные дороги», Форма
обучения – очная.

«Водоснабжение и водоотведение»
"Промышленное и гражданское строительство" Форма
обучения – очная, очно - заочная.

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Оценочные материалы рассмотрены и обсуждены на заседании кафедры
«Электротехника и теплоэнергетика»
Протокол № 4 от 05 декабря 2024 г.

Заведующий кафедрой
«Электротехника и теплоэнергетика»
«05» декабря 2024 г.

К.К. Ким

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
«Автомобильные дороги»
«05» декабря 2024 г.

А.Ф. Колос

Руководитель ОПОП ВО
«Водоснабжение и водоотведение»
«05» декабря 2024 г.

Н.В. Твардовская

Руководитель ОПОП ВО
«Промышленное и гражданское
строительство»
«05» декабря 2024 г.

Г.А. Богданова

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы, приведены в п. 2 рабочей программы.

2. Задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Перечень материалов, необходимых для оценки индикатора достижения компетенций, приведен в таблицах 2.1 и 2.2.

Таблица 2.1.

Для очной формы обучения

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства		
ОПК-3.1.1. Знает теоретические основы об объектах и процессах в строительстве и нормативную базу в области строительной индустрии и жилищнокоммунального хозяйства	<i>Обучающийся знает:</i> - теоретические основы об объектах и процессах в строительстве и нормативную базу в области строительной индустрии и жилищнокоммунального хозяйства	Вопросы к зачету 1-72
ОПК-3.2.1. Умеет принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищнокоммунального хозяйства	<i>Обучающийся умеет:</i> - принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	Курсовая работа. Вопросы к зачету: 10-13, 21, 28, 32, 34, 36, 39, 40, 46, 47, 50, 56, 66, 67, 70-72; Лабораторные работы 1-8.

ОПК-3.3.1. Владеет теоретическими основами и нормативной базой в объеме, достаточном для принятия решений в сфере строительства, строительной индустрии и жилищнокоммунального хозяйства	<i>Обучающийся владеет:</i> - теоретическими основами и нормативной базой в объеме, достаточном для принятия решений в сфере строительства, строительной индустрии и жилищнокоммунального хозяйства	Курсовая работа. Вопросы к зачету 10-13, 21, 28, 32, 34, 36, 39, 40, 46, 47, 50, 56, 66, 67, 70-72; Лабораторные работы 1-8.
ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства		
ОПК-4.1.1. Знает нормативноправовые и нормативнотехнические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйств	<i>Обучающийся знает:</i> - нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйств	Курсовая работа. Вопросы к зачету. 1-72 Лабораторные работы 1-8.
ОПК-4.2.1. Умеет представлять информацию об объекте капитального строительства в соответствии с основными требованиями к распорядительной и проектной документации, а также нормативных правовых актов в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	<i>Обучающийся умеет:</i> - представлять информацию об объекте капитального строительства в соответствии с основными требованиями к распорядительной и проектной документации, а также нормативных правовых актов в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	Курсовая работа. Вопросы к зачету: 10-13, 21, 28, 32, 34, 36, 39, 40, 46, 47, 50, 56, 66, 67, 70-72;

ОПК-4.3.1. Владеет навыками использования в профессиональной деятельности распорядительной и проектной документацией, а также нормативными правовыми актами в области строительства, строительной индустрии и жилищнокоммунального хозяйства	<i>Обучающийся владеет:</i> - навыками использования в профессиональной деятельности распорядительной и проектной документацией, а также нормативными правовыми актами в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	Курсовая работа. Вопросы к зачету 10-13, 21, 28, 32, 34, 36, 39, 40, 46, 47, 50, 56, 66, 67, 70-72; Лабораторные работы 1-8.
ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищнокоммунального 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		
ОПК-6.1.1. Знает состав и последовательность выполнения работ по проектированию, расчету и технико-экономическому обоснованию проектных решений для объектов капитального строительства, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	<i>Обучающийся знает:</i> - состав и последовательность выполнения работ по проектированию, расчету и технико-экономическому обоснованию проектных решений для объектов капитального строительства, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	Курсовая работа. Вопросы к зачету 1-72 Лабораторные работы 1-8.
ОПК-6.2.1. Умеет проектировать, подготавливать расчётное и техникоэкономическое обоснования проектов, подготавливать проектную документацию объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в том числе с использованием средств автоматизированного	<i>Обучающийся умеет:</i> - проектировать, подготавливать расчётное и технико-экономическое обоснования проектов, подготавливать проектную документацию объектов строительства и жилищнокоммунального хозяйства, в том числе с использованием средств автоматизированного	Курсовая работа. Лабораторные работы 1-8.

проектирования и вычислительных программных комплексов	проектирования и вычислительных программных комплексов	
ОПК-6.3.1. Владеет навыками по подготовке проектной документации объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	Обучающийся владеет: - навыками по подготовке проектной документации объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	Курсовая работа. Лабораторные работы 1-8.

Таблица 2.2.

Для очно- заочной формы обучения

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства		
ОПК-3.1.1. Знает теоретические основы об объектах и процессах в строительстве и нормативную базу в области строительной индустрии и жилищнокоммунального хозяйства	Обучающийся знает: ☐ теоретические основы об объектах и процессах в строительстве и нормативную базу в области строительной индустрии и жилищнокоммунального хозяйства	Вопросы к зачету 1-72
ОПК-3.2.1. Умеет принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищнокоммунального хозяйства	Обучающийся умеет: - принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	Курсовая работа. Вопросы к зачету: 10-13, 21, 28, 32, 34, 36, 39, 40, 46, 47, 50, 56, 66, 67, 70-72; Лабораторные работы 1-4.

ОПК-3.3.1. Владеет теоретическими основами и нормативной базой в объеме, достаточном для принятия решений в сфере строительства, строительной индустрии и жилищнокоммунального хозяйства	<i>Обучающийся владеет:</i> - теоретическими основами и нормативной базой в объеме, достаточном для принятия решений в сфере строительства, строительной индустрии и жилищнокоммунального хозяйства	Курсовая работа. Вопросы к зачету 10-13, 21, 28, 32, 34, 36, 39, 40, 46, 47, 50, 56, 66, 67, 70-72; Лабораторные работы 1-4
ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства		
ОПК-4.1.1. Знает нормативноправовые и нормативнотехнические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйств	<i>Обучающийся знает:</i> - нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйств	Курсовая работа. Вопросы к зачету. 1-72 Лабораторные работы 1-4.
ОПК-4.2.1. Умеет представлять информацию об объекте капитального строительства в соответствии с основными требованиями к распорядительной и проектной документации, а также нормативных правовых актов в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	<i>Обучающийся умеет:</i> - представлять информацию об объекте капитального строительства в соответствии с основными требованиями к распорядительной и проектной документации, а также нормативных правовых актов в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	Курсовая работа. Вопросы к зачет: 10-13, 21, 28, 32, 34, 36, 39, 40, 46, 47, 50, 56, 66, 67, 70-72;
ОПК-4.3.1. Владеет навыками использования в профессиональной деятельности распорядительной и проектной документацией, а также нормативными правовыми актами в области строительства, строительной индустрии и жилищнокоммунального хозяйства.	<i>Обучающийся владеет:</i> навыками использования в профессиональной деятельности распорядительной и проектной документацией, а также нормативными правовыми актами в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	Курсовая работа. Вопросы к зачету 10-13, 21, 28, 32, 34, 36, 39, 40, 46, 47, 50, 56, 66, 67, 70-72; Лабораторные работы 1-4.

ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищнокоммунального 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		
ОПК-6.1.1. Знает состав и последовательность выполнения работ по проектированию, расчету и технико-экономическому обоснованию проектных решений для объектов капитального строительства, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	Обучающийся знает: □ состав и последовательность выполнения работ по проектированию, расчету и технико-экономическому обоснованию проектных решений для объектов капитального строительства, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	Курсовая работа. Вопросы к зачету 1-72 Лабораторные работы 1-4.
ОПК-6.2.1. Умеет проектировать, подготавливать расчётное и техникоэкономическое обоснования проектов, подготавливать проектную документацию объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	Обучающийся умеет: □ проектировать, подготавливать расчётное и технико-экономическое обоснования проектов, подготавливать проектную документацию объектов строительства и жилищнокоммунального хозяйства, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	Курсовая работа. Лабораторные работы 1-4.
ОПК-6.3.1. Владеет навыками по подготовке проектной документации объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	Обучающийся владеет: □ навыками по подготовке проектной документации объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в том числе с использованием средств автоматизированного	Курсовая работа. Лабораторные работы 1-4.

	проектирования и вычислительных программных комплексов	
--	--	--

Материалы для текущего контроля

Перечень лабораторных работ для очной формы обучения.

1. Определение параметров влажного воздуха.
2. Определение показателя адиабаты воздуха.
3. Определение удельной теплоемкости воздуха при атмосферном давлении.
4. Определение коэффициента теплопроводности твердых тел методом цилиндрического слоя.
5. Определение коэффициента теплоотдачи при естественной конвекции воздуха.
6. Исследование теплообмена излучением.
7. Определение коэффициента теплопередачи в теплообменнике типа «труба в трубе».
8. Определение коэффициента теплопередачи в пластинчатом водо- водяном аппарате.

Перечень лабораторных работ для очно -заочной формы обучения.

1. Определение показателя адиабаты воздуха.
2. Определение коэффициента теплопроводности твердых тел методом цилиндрического слоя.
3. Определение коэффициента теплопередачи в теплообменнике типа «труба в трубе».
4. Определение коэффициента теплопередачи в пластинчатом водо- водяном аппарате.

Курсовая работа

При изучении дисциплины обучающийся выполняет курсовую работу по теме «Проектирование систем отопления и вентиляции здания».

Теоретическая часть включает в себя теплотехнический расчёт наружных ограждений, определение потерь тепла помещениями через наружные ограждения и эксплуатационных расходов, конструирование системы отопления в зависимости от типа здания, построение аксонометрической схемы. Расчёт гидравлического расчёта кольца системы водяного отопления. Определение поверхности и расчёт нагревательных приборов. Подбор насоса. Определение годового теплопотребления здания.

Графическая часть включает в себя эскизы и чертежи. Эскизы наружных ограждений и рассчитываемых стояков системы отопления выполняются на миллиметровой бумаге и подшиваются в соответствующих разделах расчётно-пояснительной записки.

Планы этажей, чердака, подвала здания с нанесёнными устройствами отопления и вентиляции, разрезы здания, аксонометрические схемы систем отопления и вентиляции, схема теплового пункта выполняются на чертёжном листе формата А1 в масштабе 1:100.

План написания курсового проекта и методика расчета приведены в методическом пособии Кудрин М.Ю., Сальков С.А. «Отопление и вентиляция». Методические указания к курсовому проектированию. СПб: ПГУПС, 2013. – 37с.

Материалы для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к зачёту

Для очной и очно – заочной формы обучения

1. Основные способы передачи тепловой энергии. Основные уравнения и зависимости. ОПК- 3.1.1., ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1, ОПК-6.2.1.
2. Теплопроводность. Коэффициент теплопроводности. Способы определения теплопроводности теплоизоляционных материалов. ОПК- 3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1.
3. Естественная и вынужденная конвекция. Конвективный теплообмен. ОПК- 3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1.
4. Теплообмен излучением. Степень черноты. Уравнение Стефана- Больцмана. ОПК- 3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1.
5. Сложный теплообмен. Коэффициенты теплоотдачи α_v и α_n . ОПК- 3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1.
6. Передача теплоты через плоское однородное ограждение. ОПК- 3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1, ОПК-6.2.1.
7. Передача теплоты через цилиндрические ограждения. ОПК- 3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1, ОПК-6.2.1.
8. Общее термическое сопротивление наружных ограждений с гигиенической и экологической точек зрения. ОПК- 3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1, ОПК-6.2.1.
9. Требуемое термическое сопротивление наружных входных дверей, окон и балконных дверей, а также конструкции последних. ОПК-3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1, , ОПК-6.2.1.
10. Определение коэффициентов теплопередачи и потерь тепла через полы, расположенные на грунте. ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1, ОПК-6.3.1. 11. Расчётные параметры наружного воздуха. Определение основных и добавочных потерь теплоты через ограждающие конструкции. ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1, ОПК-6.3.1, ОПК-6.2.1, ОПК-6.1.1.
12. Определение потерь теплоты на инфильтрацию наружного воздуха. ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1, ОПК-6.3.1, ОПК-6.2.1, ОПК-6.1.1.
13. Определение потерь теплоты по укрупнённым показателям. ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1, ОПК-6.3.1, ОПК-6.2.1, ОПК-6.1.1,
14. Элеватор, назначение, принцип действия, способ расчёта. Основные схемы присоединения систем отопления к тепловым сетям. ОПК-3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1, ОПК-6.2.1. 15. Классификация систем отопления. Понятие о панельно-лучистом отоплении. Инфракрасные нагревательные приборы. ОПК- 3.1.1., ОПК-3.1.2, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1.
16. Характеристика теплоносителей, применяемых в отоплении. Классификация систем водяного отопления. ОПК- 3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1.
17. Принципиальные схемы двухтрубных стояков. Коэффициент затекания теплоносителя в прибор. ОПК- 3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1.
18. Принципиальные схемы вертикальных однетрубных стояков с верхней подводкой нерегулируемых проточных, непроточных с КЗУ и проточных регулируемых с

- трёхходовыми кранами. ОПК- 3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1. 19. Принципиальные схемы вертикальных однетрубных стояков. П- образные стояки. ОПК- 3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1.
20. Гравитационные системы водяного отопления: принцип работы, развиваемое гравитационное давление. ОПК- 3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1.
 21. Развиваемое гравитационное давление в двухтрубных и однетрубных стояках. ОПК- 3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1, ОПК-6.3.1, ОПК-6.1.1.
 22. Принципиальная схема гравитационной двухтрубной системы с верхней разводкой. ОПК- 3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1.
 23. Принципиальная схема гравитационной двухтрубной системы с нижней разводкой. ОПК- 3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1.
 24. Системы с механическим побуждением. Экономически выгодное развиваемое давление. ОПК- 3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1.
 25. Назначение, место установки и присоединения расширительного сосуда в гравитационных и насосных системах водяного отопления. ОПК-3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1.
 26. Методы воздухоудаления в гравитационных и насосных системах водяного отопления с верхней и нижней разводками ОПК- 3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1
 27. Понятие о гидравлическом расчёте и увязке полуколец в системах, выполненных по тупиковой схеме. ОПК- 3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1.
 28. Понятие о гидравлическом расчёте и увязке полуколец в системах, выполненных по попутной схеме. ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1, ОПК-6.3.1, ОПК-6.1.1.
 29. Принципиальные схемы тепловых пунктов. Учёт тепловой энергии. ОПК- 3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1.
 30. Принцип расчёта и подбора насосного оборудования систем отопления. ПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1, ОПК-6.3.1, ОПК-6.1.1,
 31. Определение температуры воды на входе и выходе из нагревательного прибора и его средней температуры. ОПК-6.1.1,
 32. Принцип расчёта поверхности нагревательного прибора. ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1, ОПК-6.3.1.
 33. Нагревательные приборы системы отопления. ОПК- 3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1.
 34. Расходомеры, принцип действия, основные расчётные зависимости для определения расхода теплоносителя. ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1, ОПК-6.3.1.
 35. Устройство и принцип действия основной запорно – регулировочной арматуры. Коэффициенты местного сопротивления. ОПК- 3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1.
 36. Способы регулирования теплоотдачи приборов отопления. Устройство и принцип действия термостатических головок. ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1, ОПК-6.3.1.
 37. Приборы для контроля давления и температуры теплоносителя применяемые в системах отопления. ОПК- 3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1.
 38. Схемы теплоснабжения. Способы прокладки тепловых сетей. ОПК- 3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1.
 39. Опоры под трубопроводы тепловых сетей. ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1, ОПК-6.3.1.
 40. Компенсация тепловых удлинений тепловых сетей. ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-

- 4.2.1, ОПК-4.3.1, ОПК-6.3.1.
41. Изменение температуры Среды, движущейся по трубопроводу. ОПК-3.1.1, ОПК4.1.1, ОПК-6.1.1.
 42. Характеристика пара как теплоносителя. ОПК- 3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1.
 43. Теплоотдача трубопровода, расположенного в полуограниченном массиве при известном значении температуры поверхности грунта. ОПК-3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1.
 44. Теплоотдача трубопровода, расположенного в полуограниченном массиве при известном значении температуры наружного воздуха. Понятие о фиктивном слое. ОПК-3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1.
 45. Классификация отопительных котлов малой мощности. ОПК- 3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1.
 46. Отопительные котлы с внутренней топкой. Основы подбора котлов. ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1, ОПК-6.3.1? ОПК-6.1.1,
 47. Принципиальные схемы тепловых пунктов. Учёт тепловой энергии. ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1, ОПК-6.3.1? ОПК-6.1.1,
 48. Принцип расчёта и подбора насосного оборудования систем отопления. ОПК- 3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1.
 49. Определение температуры воды на входе и выходе из нагревательного прибора и его средней температуры. ОПК- 3.1.1, ОПК4.1.1, ОПК-6.1.1.
 50. Определение тепловой нагрузки зданий по удельным характеристикам. ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1, ОПК-6.3.1.
 51. Влияние качественного состава воздуха на организм человека, ПДК. ОПК- 3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1.
 52. Влияние микроклимата помещения на организм человека. Комфортные условия. ОПК-3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1.
 53. Нормирование параметров внутреннего воздуха по ГОСТ 12.1.005. ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1, ОПК-6.3.1.
 54. Схемы теплоснабжения. Способы прокладки тепловых сетей. ОПК-3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1.
 55. Опоры под трубопроводы тепловых сетей. ОПК- 3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1.
 56. Компенсация тепловых удлинений тепловых сетей. ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1, ОПК-6.3.1.
 57. Изменение температуры Среды, движущейся по трубопроводу. ОПК-3.1.1, ОПК4.1.1, ОПК-6.1.1.
 58. Теплоотдача трубопровода, расположенного в полуограниченном массиве при известном значении температуры поверхности грунта. ОПК-3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1.
 59. Теплоотдача трубопровода, расположенного в полуограниченном массиве при известном значении температуры наружного воздуха. Понятие о фиктивном слое. ОПК-3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1.
 60. Классификация систем вентиляции по функциональному назначению. ОПК- 3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1.
 61. Приточные, приточно-вытяжные, вытяжные системы вентиляции. ОПК- 3.1.1, ОПК4.1.1, ОПК-6.1.1.

62. Основные схемы организации воздухообмена в помещении. Понятие о рециркуляции. ОПК- 3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1, ОПК- 6.1.2.
63. Классификация отопительных котлов малой мощности. ОПК- 3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК- 6.1.1.
64. Отопительные котлы с внутренней топкой. ОПК- 3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1.
65. Отопительные котлы с внешней топкой. Основы подбора котлов. ОПК-3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1.
66. Определение воздухообменов при общеобменной вентиляции по санитарным нормам и по кратности. ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1, ОПК-6.3.1. 67. Определение воздухообменов при общеобменной вентиляции по расчёту на разбавление вредностей. ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1, ОПК-6.3.1.
68. Гравитационные канальные системы. Назначение, основные схемы принцип расчёта. ОПК- 3.1.1, ОПК-4.1.1, ОПК-6.1.1.
69. Развиваемое гравитационное давление. Дефлекторы. ОПК- 3.1.1., ОПК-3.1.2, ОПК- 4.1.1, ОПК-6.1.1. 70. Аэродинамический расчёт воздуховодов. ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1, ОПК-6.3.1.
71. Аэрация зданий под действием гравитационных сил. Аэрация зданий под действием ветра. ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1, ОПК-6.3.1.
72. Вентиляторы, классификация, принцип расчёта и подбора вентиляционных агрегатов. ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1, ОПК-4.2.1, ОПК-4.3.1, ОПК-6.3.1.

При использовании системы дистанционного обучения для проведения промежуточной аттестации используются тестовые задания.

Количество вопросов в тестовом задании – 20, применяется ограничение по времени, для выполнения тестового задания выделяется 40 минут.

Количество вопросов в тестовом задании остается неизменным, при этом общее количество вопросов в «банке вопросов» откуда случайным образом будут выбираться задания для формирования теста может изменяться.

Примеры тестовых заданий:

№	Задание	Эталон ответа
1.	Тепловая энергия является мерой: ☐ движения тела; ☐ хаотичного движения общего количества молекул и атомов; ☐ нагретости тела;	нагретости тела;
2.	Единицы измерения давления в системе «СИ»: 1. кг/см ² 2. Па 3. атм. 4. Н/м ² 5. бар	1. Па 2. Н/м ²

3.	Единица измерения удельного объема в системе «СИ»: ☐ м³ ☐ м³/Г ☐ м³/кг ☐ см³/кг	☐ м ³ /кг
4.	Единица измерения температуры в системе «СИ»: ☐ °С ☐ °К ☐ °F ☐ К	☐ °С; ☐ К.
5.	Чему равна газовая постоянная? ☐ R=T/PV ☐ R=Pv/T ☐ R=P/Tr ☐ R=PV/t	☐ R=Pv/T
6.	Общее термическое сопротивление ограждающей конструкции определяется по формуле: 1. $R_{\text{общ}} = \frac{1}{\alpha_B} + \sum_n \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_H}$ 2. $R_{\text{общ}} = \frac{1}{R_B} + \sum_n \left(\frac{\delta_i}{\lambda_i} - 1 \right) + \frac{1}{R_H}$ 3. $R_{\text{общ}} = \frac{1}{\alpha_B} + \sum_n \frac{\lambda_i}{\delta_i} + \frac{1}{\alpha_H}$	$R_{\text{общ}} = \frac{1}{\alpha_B} + \sum_n \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_H}$
2.	Какие следует принять условия эксплуатации ограждающих конструкций А или Б, если здание проектируется в нормальной климатической зоне, а влажностный режим помещений – сухой? 1.А; 2.Б.	1.А
3.	Формула для определения коэффициента теплопередачи: $k = \frac{273}{R_{\text{общ}}}$ $k = \frac{1}{R_{\text{общ}}}$ $k = \frac{1}{R_{\text{общ}} + \lambda}$	$k = \frac{1}{R_{\text{общ}}}$
4.	По какому нормативному документу принимаются исходные данные по температуре наиболее холодной пятидневки для проектирования системы отопления.	СП 131.13330.2020 или «Строительная климатология»
5.	Каким нормативным документом необходимо руководствоваться при теплотехническом расчете ограждающих конструкций?	СП 50.13330.2012 или «Тепловая защита зданий»

6.	Продемонстрируйте знание нормативной базы в области строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства ответив на вопрос. Какой нормативный документ разработан в целях обеспечения требований Федерального закона от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений". Кроме того, применение настоящего свода правил обеспечивает соблюдение требований Федеральных законов от 27 декабря 2002 г. N 184-ФЗ "О техническом регулировании", от 22 июля 2008 N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности", от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ "Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации".	СП 60.13330.2020 или «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»
7.	Какие требования устанавливает СП 73.13330.2016 к установке приборов отопления. Радиаторы всех типов следует устанавливать на расстояниях от пола не менее:	60 мм;
8.	Какие требования устанавливает СП 73.13330.2016 к установке приборов отопления. Радиаторы всех типов следует устанавливать на расстояниях от нижней поверхности подоконных досок, не менее:	5 мм;
9.	Приведите формулу для определения общего термического сопротивления ограждающей конструкции.	Общее термическое сопротивление ограждающей конструкции определяется по формуле: $R_{\text{общ}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum_n \frac{\delta_i}{\lambda_1} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}$ где: $\alpha_{\text{в}}$ и $\alpha_{\text{н}}$ – коэффициент теплоотдачи у внутренней и наружной поверхности ограждения, Вт/м²*°С; δ– толщина слоя ограждения, м²; λ – коэффициент теплопроводности ограждения, Вт/м*°С .

10.	Какие следует принять условия эксплуатации ограждающих конструкций А или Б, если здание проектируется в нормальной климатической зоне, а влажностный режим помещений – сухой?	Условия эксплуатации - А или А
11.	Приведите правильный вариант написания формулы для определения толщины теплоизоляционного слоя.	Определяется по формуле: $\delta = R * \lambda$ где: R – термическое сопротивление, м²*°C/Вт. λ - коэффициент теплопроводности материала, Вт/м*°C.
12.	Приведите формулу для определения термического сопротивления материала.	Термическое сопротивление материала определяется по формуле: $R = \frac{\delta}{\lambda}$ где: δ – толщина материала, м. λ - коэффициент теплопроводности материала, Вт/м*°C.
13.	Допускается ли СП 510.1325800.2022 подключение систем потребления тепловой энергии зданий к тепловым сетям без устройства теплового пункта с автоматикой регулирования подачи тепла.	Не допускается
14.	Какой влажностный режим рекомендуется СП 510.1325800.2022 принимать при выборе материалов для строительства тепловых пунктов.	влажный
15.	Согласно СП 510.1325800.2022 в тепловых пунктах могут устанавливаться насосы следующего назначения: - циркуляционные; - насосы смешения; - повысительные; - циркуляционные; - подпиточные; - вакуумные насосы. Выберите только правильные ответы.	- циркуляционные; - насосы смешения; - повысительные; - циркуляционные; - подпиточные;

16.	По какой формуле определяется средняя температура отопительного прибора?	Средняя температура отопительного прибора определяется по формуле: где: $t_{\text{ср}}^{\text{пр}} = \frac{t_{\text{вх}} + t_{\text{вых}}}{2}$ $t_{\text{вх}}$ и $t_{\text{вых}}$, – температура теплоносителя на входе и выходе из прибора отопления, °С.
17.	По какой формуле определяется площадь отопительного прибора?	Площадь отопительного прибора определяется по формуле: $F_{\text{пр}} = \frac{Q_{\text{пр}}}{q_{\text{пр}}},$ где: $Q_{\text{пр}}$ – тепловая нагрузка прибора, Вт. $q_{\text{пр}}$ – удельный тепловой поток прибора, Вт/м ² .
18.	По какой формуле определяется число секций отопительного прибора?	Число секций отопительного прибора определяется по формуле: $n = \frac{F_{\text{пр}} * \beta_4}{f_c * \beta_3},$ где: $F_{\text{пр}}$ – площадь прибора, м ² ; f_c – площадь одной секции, м ² ; β_3 – коэффициент учитывающий число секций в приборе; β_4 – коэффициент учитывающий способ установки прибора.
19.	Какой показатель учитывает способ установки прибора?	β_4
20.	От каких параметров принимается нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания?	Принимается в зависимости от отапливаемого объема здания и градусо-суток отопительного периода района строительства.
21.	Какую относительную влажность внутреннего воздуха для определения точки росы следует принимать для ванных комнат?	65%
22.	Какую относительную влажность внутреннего воздуха для определения точки росы следует принимать для теплых подвалов и подполий с коммуникациями?	75%

23.	Приведите краткую последовательность основных этапов расчета системы отопления?	1. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций. 2. Определение теплотерь помещений. 3. Определение общей мощности системы отопления. 4. Проектирование и гидравлический расчет системы отопления. Теплотехнический расчет приборов отопления.
24.	Как следует рассчитывать сопротивление воздухопроницанию многослойной ограждающей конструкции?	Как сумму сопротивлений воздухопроницанию отдельных слоев;
25.	При какой температуре внутреннего воздуха для зданий производственного назначения энергетический паспорт не разрабатывается.	Энергетический паспорт не разрабатывается для зданий производственного назначения с температурой внутреннего воздуха ниже +12 °C
26.	В каком случае инспекция Государственного строительного надзора вправе требовать у Заказчика подтверждения соответствия основных показателей энергоэффективности проекту? - в случае несогласованного отступления от проекта; - отсутствия необходимой технической документации; - выявленного брака в работе; отсутствия у заказчика лицензии на проектирование.	- в случае несогласованного отступления от проекта; - отсутствия необходимой технической документации; - выявленного брака в работе;
27.	На основании каких параметров выбирается условия эксплуатации ограждающих конструкций?	На основании влажностного режима помещений и зоны влажности района строительства.

28.	Каким требованиям должна соответствовать теплозащитная оболочка здания: а) приведенное сопротивление теплопередаче отдельных ограждающих конструкций должно быть не меньше нормируемых значений; б) удельная теплозащитная характеристика здания должна быть не больше нормируемого значения; в) температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций должна быть не ниже минимально допустимых значений; г) при одновременном выполнении требований а), б) и в).	г) при одновременном выполнении требований а), б) и в).
29.	Какую температуру теплоносителя для систем внутреннего теплоснабжения и отопления следует принимать в жилых и общественных зданиях и комплексах?	не более 95°C;
30.	Какую температуру теплоносителя для систем внутреннего теплоснабжения и отопления следует принимать в производственных зданиях?	не более 115°C;

Вопросы к защите курсовой работы

- специальные компьютерные программы для разработки проектной и рабочей документации по технологическим решениям. ОПК-6.2.1.
- правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию; ОПК – 6.1.1.
- номенклатуру и технические характеристики современного оборудования, арматуры и материал; ОПК-3.1.1.
- требования нормативных правовых актов, нормативно-технических документов к составу и порядку выдачи исходно-разрешительной документации на проектирование систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции; ОПК-3.3.1.
- нормативно-техническая документация по системам внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции; ОПК-4.1.1.
- правила оформления проектной и рабочей документации по системам внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции; ОПК-3.3.1.
- основные средства и методы проектирования систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции; ОПК-3.1.1.
- основные схемы присоединения систем теплоснабжения к тепловым сетям; ОПК-3.3.1.
- методики расчетов, методы проведения технико-экономических расчетов проектных решений, правила оформления проектной и рабочей документации, требования нормативнотехнических документов к составу и правилам выполнения рабочих чертежей систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции. ОПК-4.2.1.

- требования нормативных правовых актов и нормативно-технических документов к порядку согласования проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции; ОПК-4.3.1.
- методы автоматизированного проектирования, основные программные комплексы проектирования, проведения технических расчетов, создания чертежей и моделей систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции. ОПК-6.2.1.
- требования нормативных правовых актов к порядку проведения экспертизы проектной документации и нормативно-техническую документацию по порядку внесения дополнений и изменений в проектную документацию систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции. ОПК – 6.2.1.
- методы календарного сетевого планирования, нормы и методики расчета объемов и сроков выполнения проектных работ. ОПК-6.2.1.
- методы автоматизированного проектирования, основные программные комплексы проектирования, проведения технических расчетов, создания чертежей и моделей систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции. ОПК-6.3.1.

3. Описание показателей и критериев оценивания индикаторов достижения компетенций, описание шкал оценивания

Показатель оценивания – описание оцениваемых основных параметров процесса или результата деятельности.

Критерий оценивания – признак, на основании которого проводится оценка по показателю.

Шкала оценивания – порядок преобразования оцениваемых параметров процесса или результата деятельности в баллы.

Показатели, критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля приведены в таблицах 3.1 и 3.2.

Т а б л и ц а 3.1.

Для очной формы обучения

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Лабораторные работы № 1-6	Наличие заготовки	Присутствует	1
			Отсутствует	0
		Правильность ответа на вопрос	Получены правильные ответы на вопросы	1
			Получены частично правильные ответы	0
			Получены неправильные ответы	0
		Соответствие методике выполнения	Соответствует	1
			Не соответствует	0

		Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	1
			Работа выполнена с опозданием на 1 неделю	0
			Работа выполнена с опозданием на 2 недели и более	0
		Точность выводов	Выводы носят конкретный характер	1
			Выводы носят формальный характер	0
		Итого максимальное количество баллов за лабораторную работу		5
2	Лабораторные работы № 7, 8	Наличие заготовки	Присутствует	4
			Отсутствует	0
		Правильность ответа на вопрос	Получены правильные ответы на вопросы	4
			Получены частично правильные ответы	2
			Получены неправильные ответы	0
		Соответствие методике выполнения	Соответствует	4
			Не соответствует	0
		Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	4
			Работа выполнена с опозданием на 1 неделю	2
			Работа выполнена с опозданием на 2 недели и более	0
		Точность выводов	Выводы носят конкретный характер	4
			Выводы носят формальный характер	0
		Итого максимальное количество баллов за лабораторную работу		20
	Итого			70

Т а б л и ц а 3.2

Для очно – заочной формы обучения

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
2	Лабораторные работы № 1, 2	Наличие заготовки	Присутствует	3
			Отсутствует	0
		Правильность ответа на вопрос	Получены правильные ответы на вопросы	3
			Получены частично правильные ответы	1
			Получены неправильные ответы	0
		Соответствие методике выполнения	Соответствует	3
			Не соответствует	0
		Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	3
			Работа выполнена с опозданием на 1 неделю	1
			Работа выполнена с опозданием на 2 недели и более	0
		Точность выводов	Выводы носят конкретный характер	3
			Выводы носят формальный характер	0
		Итого максимальное количество баллов за лабораторную работу		15
2	Лабораторные работы № 3, 4	Наличие заготовки	Присутствует	4
			Отсутствует	0
		Правильность ответа на вопрос	Получены правильные ответы на вопросы	4
			Получены частично правильные ответы	2
			Получены неправильные ответы	0
		Соответствие методике выполнения	Соответствует	4
			Не соответствует	0
		Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	4
			Работа выполнена с опозданием на 1 неделю	2

			Работа выполнена с опозданием на 2 недели и более	0	
		Точность выводов	Выводы носят конкретный характер	4	
			Выводы носят формальный характер	0	
		Итого максимальное количество баллов за лабораторную работу			20
		Всего			70

Показатели, критерии и шкала оценивания курсового проекта/работы приведены в таблице 3.3.

Т а б л и ц а 3.3.

Для очной и очно – заочной форм обучения

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Пояснительная записка к курсовому проекту (работы)	1. Соответствие исходных данных выданному заданию	Соответствует	5
			Не соответствует	0
		2. Обоснованность принятых технических, технологических и организационных решений, подтвержденная соответствующими расчетами	Все принятые решения обоснованы	20
			Принятые решения частично обоснованы	10
			Принятые решения не обоснованы	0
		3. Использование современных методов проектирования	Использованы	5
			Не использованы	0
		4. Использование современного программного обеспечения	Использовано	5
			Не использовано	0
Итого максимальное количество баллов по п. 1				35
2	Графические материалы		Соответствует	10

		1. Соответствие разработанных чертежей пояснительной записки	Не соответствует	0
		2. Соответствие разработанных чертежей требованиям ГОСТ	Соответствует	15
			Не соответствует	0
		3. Использование современных средств автоматизации проектирования	Использовано	10
			Не использовано	0
Итого максимальное количество баллов по п. 2				35
ИТОГО максимальное количество баллов				70

Процедура проведения зачета осуществляется в форме письменного ответа на вопросы билета. Билет на зачет содержит вопросы (из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2). Тестовые задания промежуточной аттестации оцениваются по процедуре оценивания таблицы 4.1.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов достижения компетенций

Процедура оценивания индикаторов достижения компетенций представлена в таблицах 4.1 и 4.2.

Формирование рейтинговой оценки по дисциплине

Т а б л и ц а 4.1.

Для очной формы обучения

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания*
1. Текущий контроль успеваемости	Лаб. работа 1 Лаб. работа 2 Лаб. работа 3 Лаб. работа 4 Лаб. работа 5 Лаб. работа 6 Лаб. работа 7 Лаб. работа 8	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1. Допуск к зачету > 50 баллов

2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к зачету	30	- получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; - получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; - Получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...20 баллов; - не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«зачтено» - 60-100 баллов «не зачтено» - менее 59 баллов (вкл.)		

Тестовые задания промежуточной аттестации оцениваются по процедуре оценивания таблицы 4.1*.

* - Обучающиеся имеют возможность пройти тестовые задания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в Центре тестирования университета

Т а б л и ц а 4.2.

Для очно-заочной формы обучения

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	Лаб. работа 1 Лаб. работа 2 Лаб. работа 3 Лаб. работа 4	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.2. Допуск к зачету > 50 баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к зачету	30	- получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; - получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; - получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...20 баллов; - не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«зачтено» - 60-100 баллов «не зачтено» - менее 59 баллов (вкл.)		

* - Обучающиеся имеют возможность пройти тестовые задания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в Центре тестирования университета

Т а б л и ц а 4.3.

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль	Курсовая работа	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.3. Допуск к защите курсовой работы > 45 баллов
2. Промежуточная аттестация	Защита курсовой работы	30	- получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; - получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; - получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...20 баллов; - не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

Проверка остаточных знаний, обучающихся по дисциплине ведется с помощью оценочных материалов текущего и промежуточного контроля по проверке знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций.

26

Т а б л и ц а 5.1

Индикатор достижения компетенции Знает - 1; Умеет- 2; Опыт деятельности - 3 (владеет/ имеет навыки)	Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)	Эталон ответа
ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства			
ОПК-3.1.1. Знает теоретические основы об объектах и процессах в строительстве и нормативную базу в области строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	Продemonстрируйте знание нормативной базы в области строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства ответив на вопрос, по какому нормативному документу принимаются исходные данные по температуре наиболее холодной пятидневки для проектирования системы отопления.		СП 131.13330.2020 или «Строительная климатология»
	Продemonстрируйте знание нормативной базы в области строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства ответив на вопрос. Каким нормативным документом необходимо руководствоваться при теплотехническом расчете ограждающих конструкций?		СП 50.13330.2012 или «Тепловая защита зданий»
	Продemonстрируйте знание нормативной базы в области строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства ответив на вопрос. Какой нормативный документ разработан в		СП 60.13330.2020 или «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»

	целях обеспечения требований Федерального закона от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений".		
ОПК-3.2.1. Умеет принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	Продemonстрируйте умение принимать решения в профессиональной сфере используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства ответив на вопрос. Какие требования устанавливает СП 73.13330.2016 к установке приборов отопления. Радиаторы всех типов следует устанавливать на расстояниях от пола не менее:		60 мм;
	Продemonстрируйте умение принимать решения в профессиональной сфере используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства ответив на вопрос. Какие требования устанавливает СП 73.13330.2016 к установке приборов отопления. Радиаторы всех типов следует устанавливать на расстояниях от нижней поверхности подоконных досок, не менее:		50 мм ;

	Продemonстрируйте умение принимать решения в профессиональной сфере используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства. Какие требования устанавливает СП 73.13330.2016 к установке приборов отопления. Радиаторы всех типов следует устанавливать от поверхности штукатурки стен на расстояниях не менее:		25 мм;
ОПК-3.3.1. Владеет теоретическими основами и нормативной базой в объеме, достаточном для принятия решений в сфере строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	Продemonстрируйте владение теоретическими основами и нормативной базой в объеме, достаточном для принятия решений в сфере строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства и приведите формулу для определения общего термического сопротивления ограждающей конструкции.		Общее термическое сопротивление ограждающей конструкции определяется по формуле: $R_{\text{общ}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum_n \frac{\delta_l}{\lambda_1} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}$ где: $\alpha_{\text{в}}$ и $\alpha_{\text{н}}$ – коэффициент теплоотдачи у внутренней и наружной поверхности ограждения, Вт/м²*°С; δ_l – толщина слоя ограждения, м²; λ_1 – коэффициент теплопроводности ограждения, Вт/м*°С .

Продemonстрируйте владение теоретическими основами и нормативной базой в объеме, достаточном для принятия решений в сфере строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства ответив на вопрос: Какие следует принять условия эксплуатации ограждающих конструкций А или Б, если здание проектируется в нормальной климатической зоне, а влажностный режим помещений – сухой?		Условия эксплуатации - А или А
Продemonстрируйте владение теоретическими основами и нормативной базой в объеме, достаточном для принятия решений в сфере строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства и приведите правильный вариант написания формулы для определения коэффициента теплопередачи.		$k = \frac{1}{R_{\text{общ}}}$
Продemonстрируйте владение теоретическими основами и нормативной базой в объеме,		Определяется по формуле: $\delta = R * \lambda$ где:

	достаточном для принятия решений в сфере строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства и приведите правильный вариант написания формулы для определения толщины теплоизоляционного слоя.		R – термическое сопротивление, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$. λ - коэффициент теплопроводности материала, $\text{Вт}/\text{м} \cdot ^\circ\text{C}$.
	Продemonстрируйте владение теоретическими основами и нормативной базой в объеме, достаточном для принятия решений в сфере строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства и приведите формулу для определения термического сопротивления материала.		Термическое сопротивление материала определяется $R = \frac{\delta}{\lambda}$ по формуле: где: δ – толщина материала, м. λ - коэффициент теплопроводности материала, $\text{Вт}/\text{м} \cdot ^\circ\text{C}$.
ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства			
ОПК-4.1.1. Знает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйств	Продemonстрируйте знания нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйств ответив на вопрос допускается ли СП 510.1325800.2022 подключение систем потребления тепловой		Не допускается

	энергии зданий к тепловым сетям без устройства теплового пункта с автоматикой регулирования подачи тепла.		
	Продemonстрируйте знания нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйств ответив на вопрос какой влажностный режим рекомендуется СП 510.1325800.2022 принимать при выборе материалов для строительства тепловых пунктов.		влажный
	Продemonстрируйте знания нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйств ответив на вопрос: Согласно СП 510.1325800.2022 в тепловых пунктах могут устанавливаться насосы следующего назначения:	- циркуляционные; - насосы смешения; - повысительные; - циркуляционные; - подпиточные; - вакуумные насосы.	- циркуляционные; - насосы смешения; - повысительные; - циркуляционные; - подпиточные;

ОПК-4.2.1. Умеет представлять информацию об объекте капитального строительства в соответствии с основными требованиями к распорядительной и проектной документации, а также нормативных правовых актов в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	Продemonстрируйте умение представлять информацию об объекте капитального строительства в соответствии с основными требованиями к распорядительной и проектной документации, ответив на вопрос: по какой формуле определяется средняя температура отопительного прибора?		Средняя температура отопительного прибора определяется по формуле: $t_{\text{ср}}^{\text{пр}} = \frac{t_{\text{нх}} + t_{\text{вых}}}{2},$ где: $t_{\text{нх}}$ и $t_{\text{вых}}$ – температура теплоносителя на входе и выходе из прибора отопления, °С.
	Продemonстрируйте умение представлять информацию об объекте капитального строительства в соответствии с основными требованиями к распорядительной и проектной документации, ответив на вопрос: по какой формуле определяется площадь отопительного прибора?		Площадь отопительного прибора $F_{\text{пр}} = \frac{Q_{\text{пр}}}{q_{\text{пр}}}$ определяется по формуле: , где: $Q_{\text{пр}}$ – тепловая нагрузка прибора, Вт. $q_{\text{пр}}$ – удельный тепловой поток прибора, Вт/м².
	Продemonстрируйте умение представлять информацию об объекте капитального строительства в соответствии с основными требованиями к распорядительной и проектной документации, ответив на вопрос: по какой формуле определяется число секций отопительного прибора?		Число секций отопительного прибора определяется по формуле: $n = \frac{F_{\text{пр}} * \beta_4}{f_c * \beta_3},$ где: $F_{\text{пр}}$ – площадь прибора, м²; f_c – площадь одной секции, м²; β_3 – коэффициент учитывающий число секций в приборе;

			□₄ – коэффициент учитывающий способ установки прибора.
	Продemonстрируйте умение представлять информацию об объекте капитального строительства в соответствии с основными требованиями к распорядительной и проектной документации, ответив на вопрос: Какой показатель учитывает способ установки прибора?		- β₄
ОПК-4.3.1. Имеет навыки использования в профессиональной деятельности распорядительной и проектной документацией, а также нормативными правовыми актами в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	Продemonстрируйте навыки использования в профессиональной деятельности распорядительной и проектной документацией в области строительства ответив на вопрос: в зависимости от каких параметров принимается нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания?		Принимается в зависимости от отапливаемого объема здания и градусо-суток отопительного периода района строительства.
	Продemonстрируйте навыки использования в профессиональной деятельности распорядительной и проектной документацией в области строительства ответив на вопрос: какую относительную влажность внутреннего воздуха для определения точки росы следует принимать для ванных комнат?		65%

	Продemonстрируйте навыки использования в профессиональной деятельности распорядительной и проектной документацией в области строительства ответив на вопрос: какую относительную влажность внутреннего воздуха для определения точки росы следует принимать для теплых подвалов и подполий с коммуникациями?		75%
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			
ОПК-6.1.1. Знает состав и последовательность выполнения работ по проектированию, расчету и технико-экономическому обоснованию проектных решений для объектов капитального строительства, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	Продemonстрируйте знания состава и последовательности работ по проектированию, ответив на вопрос: приведите краткую последовательность основных этапов расчета системы отопления?		5. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций. 6. Определение теплотерь помещениями. 7. Определение общей мощности системы отопления. 8. Проектирование и гидравлический расчет системы отопления. 9. Теплотехнический расчет приборов отопления.
	Продemonстрируйте знания состава и последовательности работ по расчету ограждающих конструкций ответив на вопрос: Как следует рассчитывать сопротивление воздухопроницанию многослойной ограждающей конструкции?		сумму сопротивлений воздухопроницанию отдельных слоев;

	Продemonстрируйте знания состава и последовательности работ по расчету ограждающих конструкций ответив на вопрос: Верно ли утверждение: При какой температуре внутреннего воздуха для зданий производственного назначения энергетический паспорт не разрабатывается.		с температурой внутреннего воздуха ниже +12 °С
ОПК-6.2.1. Умеет проектировать, подготавливать расчётное и технико-экономическое обоснования проектов, подготавливать проектную документацию объектов строительства и жилищнокоммунального хозяйства, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	Продemonстрируйте умение подготавливать проектную документацию ответив на вопрос: В каком случае инспекция Государственного строительного надзора вправе требовать у Заказчика подтверждения соответствия основных показателей энергоэффективности проекту?	- в случае несогласованного отступления от проекта; - отсутствия необходимой технической документации; - выявленного брака в работе; - отсутствия у заказчика лицензии на проектирование.	- в случае несогласованного отступления от проекта; - отсутствия необходимой технической документации; - выявленного брака в работе;
	Продemonстрируйте умение проектировать объекты строительства и жилищно-коммунального хозяйства ответив на вопрос: на основании каких параметров выбирается условия эксплуатации ограждающих конструкций?		На основании влажностного режима помещений и зоны влажности района строительства.

	Продemonстрируйте умение проектировать объекты строительства и жилищно-коммунального хозяйства ответив на вопрос: каким требованиям должна соответствовать теплозащитная оболочка здания: а) приведенное сопротивление теплопередаче отдельных ограждающих конструкций должно быть не меньше нормируемых значений; б) удельная теплозащитная характеристика здания должна быть не больше нормируемого значения; в) температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций должна быть не ниже минимально допустимых значений; г) при одновременном выполнении требований а), б) и в).		г) при одновременном выполнении требований а), б) и в).
ОПК-6.3.1. Имеет навыки по подготовке проектной документации объектов строительства и жилищнокоммунального хозяйства, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	Продemonстрируйте навыки по подготовке проектной документации объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства ответив на вопрос: какую температуру теплоносителя для систем внутреннего теплоснабжения и отопления следует принимать в жилых и общественных зданиях и комплексах?		не более 95°C;

Продemonстрируйте навыки по подготовке проектной документации объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства ответив на вопрос: какую температуру теплоносителя для систем внутреннего теплоснабжения и отопления следует принимать в производственных зданиях?		не более 115°C;
Продemonстрируйте навыки по подготовке проектной документации объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства ответив на вопрос: В каких случаях не допускается прокладка систем внутреннего теплоснабжения:	а) на чердаках зданий (кроме теплых чердаков) и в проветриваемых подпольях в районах с расчетной температурой минус 40°C и ниже; б) транзитные - через помещения защитных сооружений гражданской обороны и шахт с электрокабелями; в) в одной шахте (канале) - с трубопроводами горючих, коррозионно-активных жидкостей, паров и газов;	а) на чердаках зданий (кроме теплых чердаков) и в проветриваемых подпольях в районах с расчетной температурой минус 40°C и ниже; б) транзитные - через помещения защитных сооружений гражданской обороны и шахт с электрокабелями; в) в одной шахте (канале) - с трубопроводами горючих, коррозионно-активных жидкостей, паров и газов; г) в одной шахте - с воздухопроводами, по которым перемещаются взрывоопасные смеси;
Продemonстрируйте навыки по подготовке проектной документации объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства ответив на вопрос: При какой относительной влажности воздуха в помещении влажностный режим считается		Свыше 40 до 50 %.

	нормальным при температуре свыше 24° С?		
--	--	--	--

Разработчик оценочным материалов, доцент
кафедры «Электротехника и теплоэнергетика»
«03» декабря 2024 г.

М.Ю. Кудрин