

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Строительная теплотехника»

1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-17: Способен выбирать варианты проектных решений инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета
ПК-18: Способность выполнять обоснование проектных решений и проекты инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Строительная теплотехника».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Строительная теплотехника» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал, выполняет задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций, может допускать отдельные ошибки.	25-100	<i>Зачтено</i>
Студент не освоил основное содержание изученного материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	0-24	<i>Не зачтено</i>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами

1.Задание на выявление и анализ преимуществ и недостатков вариантов проектных решений многослойных плоских стенок

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-17 Способен выбирать варианты проектных решений инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве	ПК-17.1 Выявляет и анализирует преимущества и недостатки вариантов проектных решений инженерной системы жизнеобеспечения в строительстве

Многослойная стенка незранированной топочной камеры парового котла имеет толщину 625 мм. Стенка состоит из трех слоев: одного шамотного кирпича толщиной $\delta_1 = 250$ мм, изоляционной прослойки из мелкого шлака толщиной $\delta_2 = 125$ мм и одного красного кирпича толщиной $\delta_3 = 250$ мм. Температура на внутренней поверхности топочной камеры $t_k = t_{\text{н}} = 1527^\circ\text{C}$, а на наружной $t_n = 47^\circ\text{C}$. Коэффициенты теплопроводности: шамотного кирпича $\lambda_1 = 1,28$ Вт/(м*К), изоляционной прослойки $\lambda_2 = 0,15$ Вт/(м*К) и красного кирпича $\lambda_3 = 0,8$ Вт/(м*К). Как изменится тепловой поток в стенке, если изоляционную прослойку заменить красным кирпичом?

Выявите и проанализируйте преимущества и недостатки вариантов проектных решений многослойных плоских стенок. Вычислите плотности теплового потока, проходящего через стенку незранированной топочной камеры парового котла с применением тепловой изоляции и без применения изоляционной прослойки. Определите экономию в процентах от применения изоляционной прослойки. Определите температуры между слоями. Начертите схемы 2-х вариантов проектных решений

2.Задание на выявление и анализ преимуществ и недостатков вариантов проектных решений многослойных цилиндрических стенок

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-17 Способен выбирать варианты проектных решений инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве	ПК-17.1 Выявляет и анализирует преимущества и недостатки вариантов проектных решений инженерной системы жизнеобеспечения в строительстве

Паропровод из стали диаметром $d_1/d_2 = 200/220$ мм и теплопроводностью $\lambda_1 = 50$ Вт/(м*К), покрыт двухслойной изоляцией: 1 вариант: толщина первого слоя изоляции $\delta_2 = 50$ мм, теплопроводность $\lambda_2 = 0,2$ Вт/(м*К); толщина второго слоя изоляции $\delta_3 = 80$ мм, теплопроводность $\lambda_3 = 0,1$ Вт/(м*К); 2 вариант: толщина первого слоя изоляции $\delta_2 = 30$ мм, теплопроводность $\lambda_2 = 0,15$ Вт/(м*К); толщина второго слоя изоляции $\delta_3 = 50$ мм, теплопроводность $\lambda_3 = 0,08$ Вт/(м*К). Температура внутренней поверхности трубы $t_{\text{ст}1} = 327^\circ\text{C}$ и наружной поверхности изоляции $t_{\text{ст}2} = 47^\circ\text{C}$.

Выявите и проанализируйте преимущества и недостатки вариантов проектных решений многослойных цилиндрических стенок с двухслойной изоляцией. Определите потери теплоты через изоляцию с 1м длины паропровода. Определите температуры на границе соприкосновения отдельных слоёв. Начертите схемы 2-х вариантов проектных решений. Какой вариант эффективнее?

3.Задание на выполнение необходимых расчетов, подтверждающих эффективность

принятых проектных решений по подобранной холодильной установке

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-17 Способен выбирать варианты проектных решений инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве	ПК-17.2 Выполняет необходимые расчеты, подтверждающие эффективность принятых проектных решений и подобранному оборудованию

В холодильной установке необходимо охлаждать жидкость, расход которой $m_1^* = 275$ кг/ч от $t_1' = 120$ °С до $t_1'' = 50$ °С. Теплоемкость жидкости $c_{p1} = 3,05$ кДж/(кг·К). Для охлаждения используется вода с $t_2' = 10$ °С. Расход охлаждающей воды $m_2^* = 1100$ кг/ч, ее теплоемкость $c_{p2} = 4,19$ кДж/(кг·К). Коэффициент теплопередачи в холодильной установке $k = 1000$ Вт/(м²·К).

Выполните необходимые расчеты, подтверждающие эффективность принятых проектных решений по подобранной холодильной установке. Определите площадь поверхности нагрева холодильной установки при прямотоке и противотоке. Начертите схемы движения теплоносителей при прямотоке и противотоке. Какое решение является эффективнее?

4.Задание на выполнение необходимых расчетов, подтверждающих эффективность принятых проектных решений по подобранному экономайзеру

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-17 Способен выбирать варианты проектных решений инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве	ПК-17.2 Выполняет необходимые расчеты, подтверждающие эффективность принятых проектных решений и подобранному оборудованию

В водяном экономайзере нагревается вода за счет охлаждения газов. Известны следующие величины: температура газов на входе $t_1' = 420$ °С; расход газов $m_1^* = 220$ кг/ч; теплоемкость газов $c_{p1} = 1,045$ кДж/(кг·К); температура воды на входе $t_2' = 105$ °С; расход воды $m_2^* = 120$ т/ч; теплоемкость воды $c_{p2} = 4,19$ кДж/(кг·К); тепловой поток $Q = 13,5$ МВт; коэффициент теплопередачи от газов к воде $k = 79$ Вт/(м²·К).

Выполните необходимые расчеты, подтверждающие эффективность принятых проектных решений по подобранному экономайзеру. Определите площадь поверхности нагрева экономайзера при прямотоке и противотоке. Начертите схемы движения теплоносителей при прямотоке и противотоке. Какое решение является эффективнее?

5.Задание на выбор и анализ исходных данных при расчете общего сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-18 Способность выполнять обоснование проектных решений и проекты инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве	ПК-18.1 Выбирает и анализирует исходные данные для проектирования инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве

Заданы исходные данные:

1. Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции $\alpha_{в}$, Вт/(м²К);
2. Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции $\alpha_{н}$, Вт/(м²К);
3. Толщина первого слоя ограждающей конструкции δ_1 , м;
4. Толщина второго слоя ограждающей конструкции δ_2 , м;
5. Толщина третьего слоя ограждающей конструкции δ_3 , м;
6. Коэффициент теплопроводности первого слоя ограждающей конструкции λ_1 , Вт/(м·К);
7. Коэффициент теплопроводности второго слоя ограждающей конструкции λ_2 , Вт/(м·К);
8. Коэффициент теплопроводности третьего слоя ограждающей конструкции λ_3 , Вт/(м·К);
9. Площадь ограждающей конструкции F , м² ;
10. Теплоемкость воздуха в помещении c_p , кДж/(кг·К);
11. Расчетная температура внутреннего воздуха в помещении $t_{в}$, °С;
12. Расчетная температура наружного воздуха $t_{н}$, °С.

Проанализируйте и выберите исходные данные, необходимые для расчета общего сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции. Выполните обоснование принятого проектного решения.

6.Задание на выбор и анализ исходных данных при расчете коэффициента теплопередачи ограждающей конструкции

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-18 Способность выполнять обоснование проектных решений и проекты инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве	ПК-18.1 Выбирает и анализирует исходные данные для проектирования инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве

Заданы исходные данные:

1. Расчетная температура внутреннего воздуха в помещении t_v , °С;
2. Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции α_n , Вт/(м²К);
3. Толщина первого слоя ограждающей конструкции δ_1 , м;
4. Толщина второго слоя ограждающей конструкции δ_2 , м;
5. Толщина третьего слоя ограждающей конструкции δ_3 , м;
6. Коэффициент теплопроводности первого слоя ограждающей конструкции λ_1 , Вт/(м·К);
7. Коэффициент теплопроводности второго слоя ограждающей конструкции λ_2 , Вт/(м·К);
8. Коэффициент теплопроводности третьего слоя ограждающей конструкции λ_3 , Вт/(м·К);
9. Площадь ограждающей конструкции F , м²;
10. Теплоемкость воздуха в помещении c_p , кДж/(кг·К);
11. Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции α_v , Вт/(м²К);
12. Расчетная температура наружного воздуха t_n , °С.

Проанализируйте и выберите исходные данные, необходимые для расчета коэффициента теплопередачи ограждающей конструкции. Выполните обоснование принятого проектного решения.

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.