

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: ТЭС: схемы, системы и агрегаты

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Оптимизация режимов систем теплоснабжения**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Киричков В.С.
	Идентификатор	Re8dfb195-KirichkovVS-92410e32

В.С.
Киричков

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Олейникова Е.Н.
	Идентификатор	R1baf83c5-OleynikovaYN-375dcd6

Е.Н.
Олейникова

Заведующий
выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Дудолин А.А.
	Идентификатор	Rb94958b9-DudolinAA-83802984

А.А. Дудолин

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-1 Способен к проектно-конструкторской деятельности в сфере тепло-энергетики и теплотехники

ИД-5 Демонстрирует способность участвовать в разработке и совершенствовании оборудования, оптимизации режимов работы и технологических систем

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа по материалу разделов 1-8 (Контрольная работа)
2. Тест по темам разделов 1,2 (Тестирование)
3. Тест по темам разделов 3-5 (Тестирование)
4. Тест по темам разделов 6-8 (Тестирование)

БРС дисциплины

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Тест по темам разделов 1,2 (Тестирование)

КМ-2 Тест по темам разделов 3-5 (Тестирование)

КМ-3 Тест по темам разделов 6-8 (Тестирование)

КМ-4 Контрольная работа по материалу разделов 1-8 (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	16
Тепловые характеристики теплообменных аппаратов					
Тепловые характеристики теплообменных аппаратов	+			+	
Центральное регулирование в водяных системах централизованного теплоснабжения					
Центральное регулирование в водяных системах централизованного теплоснабжения	+			+	

Снижение избыточного потребления тепла теплоиспользующими установками				
Снижение избыточного потребления тепла теплоиспользующими установками		+		+
Теплообменное оборудование тепловых пунктов				
Теплообменное оборудование тепловых пунктов		+		+
Учёт тепла и теплоносителей				
Учёт тепла и теплоносителей		+		+
Аккумуляирование тепла в системах централизованного теплоснабжения				
Аккумуляирование тепла в системах централизованного теплоснабжения			+	+
Гидравлический режим водяных тепловых сетей				
Гидравлический режим водяных тепловых сетей			+	+
Режимы совместной работы источников теплоты				
Режимы совместной работы источников теплоты			+	+
Вес КМ:	15	15	15	55

БРС курсовой работы/проекта

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовой работе:

- КМ-1 Проверка правильности и полноты выполнения в срок
- КМ-2 Проверка правильности и полноты выполнения в срок
- КМ-3 Проверка правильности и полноты выполнения в срок
- КМ-4 Проверка правильности и полноты выполнения в срок, оформления РПЗ и графического материала

Вид промежуточной аттестации – защита КР.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	16
Разработка схемы ТП и расчёт режимных графиков системы		+			
Расчёт и выбор теплообменников ТП			+		
Расчёт режимных графиков ТП после модернизации				+	
Расчёт энергетического эффекта, составление отчёта					+

Bec KM:	20	40	20	20
---------	----	----	----	----

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-1	ИД-5 _{ПК-1} Демонстрирует способность участвовать в разработке и совершенствовании оборудования, оптимизации режимов работы и технологических систем	<p>Знать:</p> <p>основные направления энергосбережения в тепловых сетях, при распределении теплоты и в теплотребляющих установках систем централизованного теплоснабжения и теплофикационных систем режимы функционирования систем теплоснабжения и их элементов</p> <p>основные источники нормативной технической информации по системам централизованного теплоснабжения</p> <p>Уметь:</p> <p>выполнять расчёты и выбор оборудования систем теплоснабжения, обеспечивающего снижение энерго-</p>	<p>КМ-1 Тест по темам разделов 1,2 (Тестирование)</p> <p>КМ-2 Тест по темам разделов 3-5 (Тестирование)</p> <p>КМ-3 Тест по темам разделов 6-8 (Тестирование)</p> <p>КМ-4 Контрольная работа по материалу разделов 1-8 (Контрольная работа)</p>

		ресурсопотребления обеспечивать бесперебойную работу, правильную эксплуатацию, ремонт и модернизацию энергетического и теплотехнического оборудования систем теплоснабжения проводить расчеты с целью определения показателей технической и технико- экономической эффективности энерго- ресурсосберегающих мероприятий	
--	--	--	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Тест по темам разделов 1,2

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменная работа.

Краткое содержание задания:

Необходимо выбрать правильные ответы на поставленные вопросы

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основные источники нормативной технической информации по централизованного теплоснабжения	1.Нерасчетные режимы теплообменников систем теплоснабжения 1. Уравнение тепловой характеристики теплообменного аппарата используют для А. расчета параметров теплоносителей в нерасчетных режимах; Б. определения расхода теплоносителей в расчетном режиме; В. для расчета тепловой производительности в расчетном режиме. 2. Эквивалент расхода теплоносителя – это А. произведение массового расхода теплоносителя на разность его температур; Б. произведение объемного расхода теплоносителя на его плотность; В. произведение массового расхода теплоносителя на его теплоемкость. 3. Эффективность теплообменного аппарата - это А. отношение текущих значений тепловой производительности теплообменного аппарата и противоточного теплообменника; Б. отношение текущих значений тепловой производительности теплообменного аппарата и противоточного теплообменника с бесконечно большой поверхностью нагрева; В. отношение текущих значений тепловой производительности теплообменного аппарата и аналогичного теплообменника с идеальной теплоизоляцией. 4. Эффективность теплообменного аппарата А. зависит от схемы движения теплоносителей; Б. не зависит от схемы движения теплоносителей; В. ее зависимость от схемы движения теплоносителей пренебрежимо мала.

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	<p>5. Эквивалент расхода какого из теплоносителей является меньшим в пароводяном теплообменнике?</p> <p>А. Эквиваленты расхода одинаковы. Б. Эквивалент расхода воды. В. Эквивалент расхода пара.</p> <p>6. Может ли достичь 1 значение эффективности противоточного теплообменника с конечной поверхностью нагрева?</p> <p>А. Нет, не может. Б. Может, когда выходная температура одного теплоносителя достигает входной температуры другого. В. Может при интенсификации теплообмена.</p> <p>7. Эквивалент расхода какого из теплоносителей является большим в отопительной установке?</p> <p>А. Эквиваленты расхода одинаковы. Б. Эквивалент расхода воды. В. Эквивалент расхода воздуха.</p> <p>8. Центральное регулирование отопительной нагрузки осуществляется</p> <p>А. в центральных тепловых пунктах (ЦТП). Б. в Единых расчетных центрах АО Энерго. В. на источниках теплоты.</p> <p>9. Температурный график центрального качественного регулирования отопительной нагрузки – это</p> <p>А. зависимость температур теплоносителя-воды в подающем и обратном трубопроводах отопительной системы от температуры наружного воздуха. Б. зависимость температур теплоносителя-воды в подающем и обратном трубопроводах отопительной системы и тепловой сети от температуры наружного воздуха. В. зависимость температур теплоносителя-воды в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети от температуры наружного воздуха.</p> <p>10. При центральном качественном регулировании по отоплению</p> <p>А. расход теплоносителя на отопление поддерживается постоянным на источнике теплоты. Б. расход теплоносителя на отопление регулируется на индивидуальных тепловых пунктах потребителей. В. расход теплоносителя поддерживается постоянным на центральных тепловых пунктах.</p> <p>11. Центральное качественное регулирование по совмещенной нагрузке отопления и ГВС</p>

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	<p>применяется с целью</p> <p>А. снижения расхода воды, разбираемой на нужды ГВС.</p> <p>Б. повышения качества отопления.</p> <p>В. снижения расхода воды, циркулирующей в тепловых сетях.</p> <p>12. При центральном качественном регулировании по совмещенной нагрузке отопления и ГВС</p> <p>А. В подающем трубопроводе на источнике теплоты поддерживают температуру сетевой воды более высокую, чем при регулировании по отоплению.</p> <p>Б. В подающем трубопроводе на источнике теплоты поддерживают температуру сетевой воды такую же, как и при регулировании по отоплению.</p> <p>В. В подающем трубопроводе на источнике теплоты поддерживают температуру сетевой воды более низкую, чем при регулировании по отоплению.</p> <p>13. При центральном качественном регулировании по совмещенной нагрузке отопления и ГВС</p> <p>А. В обратном трубопроводе на источнике теплоты температура сетевой воды более высокая, чем при регулировании по отоплению.</p> <p>Б. В обратном трубопроводе на источнике теплоты температура сетевой воды такая же, как и при регулировании по отоплению.</p> <p>В. В обратном трубопроводе на источнике теплоты температура сетевой воды более низкая, чем при регулировании по отоплению.</p> <p>14. При расчете температурного графика центрального качественного регулирования по совмещенной нагрузке отопления и ГВС используют</p> <p>А. отношение средней нагрузки ГВС района к расчетной нагрузке отопления.</p> <p>Б. отношение балансовой нагрузки ГВС района к расчетной нагрузке отопления.</p> <p>В. отношение балансовой нагрузки ГВС района к средней нагрузке отопления.</p> <p>Г. отношение средней нагрузки ГВС района к средней нагрузке отопления.</p> <p>15. При центральном качественном регулировании по совмещенной нагрузке отопления и ГВС и максимальной нагрузке ГВС отапливаемые помещения получают теплоты</p> <p>А. больше, чем теряют.</p> <p>Б. меньше, чем теряют,</p> <p>В. приблизительно столько же, сколько теряют.</p>
Уметь: выполнять расчёты и выбор	1.1. Один теплоноситель охлаждается в

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
<p>оборудования систем теплоснабжения, обеспечивающего снижение энерго-ресурсопотребления</p>	<p>водоводяном теплообменнике с 70 гр.С до 40 гр.С, а другой нагревается с 10 гр.С до 65 гр.С. Эквивалент расхода какого теплоносителя меньше?</p> <p>А. Греющего теплоносителя. Б. Нагреваемого теплоносителя. В. Эквиваленты расхода одинаковы.</p> <p>2. Максимальное значение эффективности противоточного теплообменного аппарата</p> <p>А. больше; Б. меньше 1; В. равно 1.</p> <p>3. Тепловая производительность противоточного водоводяного теплообменника на единицу меньшего эквивалента расхода теплоносителя 40 гр.С. Входные температуры теплоносителей 70 гр.С и 5 гр.С. Какова эффективность теплообменника?</p> <p>А. 0,95. Б. 0,62. В. 0,38.</p> <p>4. В соответствии с действующими нормативами температура теплоносителя-воды в подающем трубопроводе тепловой сети у потребителя может отличаться от установленной Договором о теплоснабжении на</p> <p>А. $\pm 3\%$. Б. -3%. В. $+3\%$.</p> <p>5. В соответствии с действующими нормативами температура теплоносителя-воды в обратном трубопроводе тепловой сети у потребителя может отличаться от установленной Договором о теплоснабжении на</p> <p>А. $+5\%$. Б. $\pm 5\%$. В. $+15\%$.</p>

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Правильных ответов более 89 %.

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Правильных ответов более 74 %.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Правильных ответов более 59 %.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Правильных ответов менее 60 %.

КМ-2. Тест по темам разделов 3-5

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменная работа.

Краткое содержание задания:

Необходимо выбрать правильные ответы на поставленные вопросы

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основные направления энергосбережения в тепловых сетях, при распределении теплоты и в теплопотребляющих установках систем централизованного теплоснабжения и теплофикационных систем	<p>1. Энергосбережение</p> <p>1. Температурный график центрального качественного регулирования отопления рассчитывают для условий, когда потребитель А. не имеет внутри отапливаемых помещений дополнительных источников теплоты (внутренних тепловыделений). Б. находится на наибольшем удалении от источника теплоты. В. не имеет внутри отапливаемых помещений дополнительных источников теплоты (внутренних тепловыделений) и наиболее удален от источника теплоты.</p> <p>2. При центральном качественном регулировании по отоплению здания, в которых имеются внутренние тепловыделения, получают теплоту, делающую температуру внутреннего воздуха А. ниже расчётной. Б. равной расчётной. В. выше расчётной.</p> <p>3. Из-за потерь теплоты через изоляцию температуру воды в подающем трубопроводе на выходе из источника поддерживают выше, чем по графику центрального качественного регулирования по отоплению. Это может стать причиной избыточной подачи теплоты А. всем потребителям теплоты, присоединенным к тепловой сети. Б. потребителям, расположенным вблизи от источника. В. потребителям, наиболее удалённым от источника.</p> <p>4. В тёплый период отопительного сезона срезка температурного графика центрального</p>

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	<p>качественного регулирования по отоплению может быть причиной</p> <p>А. уменьшения температуры внутреннего воздуха ниже расчётной.</p> <p>Б. снижения расхода теплоты на отопление.</p> <p>В. увеличения температуры внутреннего воздуха выше расчётной.</p> <p>5. Центральное регулирование обеспечивает большинству потребителей в течение отопительного периода</p> <p>А. избыточное количество теплоты на отопление.</p> <p>Б. недостаточное количество теплоты на отопление.</p> <p>В. поддержание температуры внутреннего воздуха на уровне расчётной.</p> <p>6. Температуру воздуха внутри отапливаемых помещений целесообразно поддерживать в зоне комфорта</p> <p>А. путём утепления фасадов отапливаемых зданий.</p> <p>Б. путём дополнения центрального регулирования отопления местным количественным.</p> <p>В. путем изменения степени открытия форточек.</p> <p>7. Местное количественное регулирование подачи теплоты на отопление производится</p> <p>А. на индивидуальном тепловом пункте (ИТП).</p> <p>Б. на центральном тепловом пункте (ЦТП).</p> <p>В. непосредственно у отопительных приборов.</p> <p>8. При центральном качественном регулировании по отоплению, дополненном местным количественным регулированием подачи теплоты на отопление, система автоматического регулирования при повышении температуры наружного воздуха должна</p> <p>А. поддерживать расход сетевой воды на отопление постоянным.</p> <p>Б. снижать расход сетевой воды на отопление.</p> <p>В. увеличивать расход сетевой воды на отопление.</p> <p>9. При центральном качественном регулировании по отоплению система автоматического регулирования на ИТП жилого здания должна</p> <p>А. поддерживать температуру воды, циркулирующей в системе отопления, в соответствии с графиком центрального</p>

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	<p>регулирования отопительной нагрузки. Б. поддерживать температуру воды, циркулирующей в системе отопления, ниже графика центрального регулирования отопительной нагрузки. В. поддерживать температуру воды, циркулирующей в системе отопления, выше графика центрального регулирования отопительной нагрузки.</p> <p>10. Наилучший способ обеспечить оптимальную температуру воздуха в отапливаемом помещении с учётом всех воздействий - это А. местное регулирование на индивидуальном тепловом пункте (ИТП). Б. групповое регулирование на центральном тепловом пункте (ЦТП). В. индивидуальное регулирование у отопительного прибора.</p> <p>11. Установка квартирных теплосчётчиков А. должна повысить эффективность индивидуального количественного регулирования подачи теплоты на отопление. Б. не окажет влияния на эффективность индивидуального количественного регулирования подачи теплоты на отопление.</p> <p>12. В состав теплосчётчика для закрытой водяной системы теплоснабжения (минимальная комплектация) входят: А. тепловычислитель, два датчика температуры, два датчика давления и один расходомер-счётчик. Б. тепловычислитель, два датчика температуры и два расходомера-счётчика. В. тепловычислитель, два датчика температуры, и один расходомер-счётчик.</p> <p>13. Массовый расход теплоносителя в подающем трубопроводе теплового пункта в закрытой водяной системе теплоснабжения на 20% больше, чем в обратном, по показаниям расходомеров. Вероятная причина этого- А. различие в плотности теплоносителя в этих трубопроводах. Б. утечка или несанкционированный разбор теплоносителя. В. присос водопроводной воды к теплоносителю в теплообменнике ГВС.</p> <p>14. Теплоутилизатор в системе вентиляции предназначен А. для подогрева свежего воздуха теплотой</p>

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	<p>удаляемого загрязнённого воздуха; Б. для очистки удаляемого загрязнённого воздуха; В. для механической очистки свежего воздуха.</p> <p>15. Теплоутилизатор в системе вентиляции предназначен А. для механической очистки свежего воздуха; Б. для уменьшения затрат теплоты на подогрев свежего воздуха; В. для снижения затрат электроэнергии на перекачку воздуха.</p> <p>16. Коэффициент эффективности теплоутилизатора в системе вентиляции - это А. подогрев свежего воздуха в теплоутилизаторе, отнесённый к его подогреву в воздухонагревателе; Б. подогрев свежего воздуха в воздухонагревателе, отнесённый к его подогреву в теплоутилизаторе; В. подогрев свежего воздуха в теплоутилизаторе, отнесённый к его подогреву в теплоутилизаторе и воздухонагревателе.</p> <p>17. Коэффициент эффективности теплоутилизатора в системе вентиляции в начале и в конце отопительного периода А. меньше, чем в расчётном режиме; Б. больше, чем в расчётном режиме; В. такой же, как в расчётном режиме.</p> <p>18. Часть свежего воздуха перепускают мимо теплоутилизатора в системе вентиляции по байпасному воздуховоду, А. чтобы уменьшить охлаждение удаляемого воздуха; Б. чтобы уменьшить расход электроэнергии на перекачку свежего воздуха. В. чтобы снизить потери давления свежего воздуха.</p> <p>19. Часть свежего воздуха перепускают мимо теплоутилизатора в системе вентиляции по байпасному воздуховоду, А. чтобы увеличить охлаждение удаляемого воздуха. Б. чтобы снизить шум в помещении. В. чтобы не допустить в теплоутилизаторе замерзания влаги из удаляемого воздуха.</p>

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Правильных ответов более 89 %.

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Правильных ответов более 74 %.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Правильных ответов более 59 %.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Правильных ответов менее 60 %.

КМ-3. Тест по темам разделов 6-8

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменная работа.

Краткое содержание задания:

Необходимо выбрать правильные ответы на поставленные вопросы

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: режимы функционирования систем теплоснабжения и их элементов	<p>1. Аккумуляирование тепла в системах централизованного теплоснабжения</p> <p>1. Аккумуляторы горячей воды применяют на тепловых пунктах в системах ГВС, А. когда разбор горячей воды резко неравномерный в течение суток; Б. когда давление воды в городском водопроводе изменяется в течение суток; В. когда разбор горячей воды мало меняется в течение суток.</p> <p>2. Аккумуляторы горячей воды применяют на тепловых пунктах в системах ГВС с целью А. снизить загрязнение поверхности нагрева теплообменников ГВС; Б. сделать равномерной в течение суток тепловую нагрузку теплообменников ГВС; В. снизить расход электроэнергии на перекачку водопроводной воды для ГВС.</p> <p>3. Применение аккумуляторов горячей воды на тепловых пунктах в системах ГВС обеспечивает А. стабилизацию циркуляции воды в системе ГВС; Б. снижение среднесуточного потребления водопроводной воды для нужд ГВС; В. функционирование теплообменников ГВС при тепловой нагрузке, близкой к среднесуточной, даже в период максимального разбора горячей воды.</p> <p>4. Применение аккумуляторов горячей воды на тепловых пунктах в системах ГВС обеспечивает</p>

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	<p>А. уменьшение расчётной тепловой нагрузки теплообменников системы ГВС;</p> <p>Б. снижение внутренней коррозии оборудования из-за воздействия водопроводной воды;</p> <p>В. стабилизацию циркуляции воды в системе ГВС.</p> <p>5. Применение аккумуляторов горячей воды на тепловых пунктах в системах ГВС обеспечивает</p> <p>А. снижение накипеобразования в теплообменниках системы ГВС;</p> <p>Б. стабилизацию циркуляции воды в системе ГВС;</p> <p>В. уменьшение поверхности нагрева теплообменников системы ГВС.</p> <p>6. Применение аккумуляторов горячей воды на тепловых пунктах в системах ГВС</p> <p>А. не влияет на диаметр трубопроводов от тепловой сети до теплового пункта;</p> <p>Б. способствует уменьшению диаметра трубопроводов от тепловой сети до теплового пункта;</p> <p>В. приводит к увеличению диаметра трубопроводов от тепловой сети до теплового пункта.</p> <p>7. Аккумулятор горячей воды на тепловом пункте заполняется холодной водой</p> <p>А. при максимальном разборе горячей воды;</p> <p>Б. при минимальном разборе горячей воды;</p> <p>В. среднем разборе горячей воды.</p> <p>8. В период зарядки аккумулятора горячей воды на тепловом пункте</p> <p>А. увеличивается содержание холодной воды в аккумуляторе;</p> <p>Б. горячая вода из теплообменника заполняет аккумулятор и вытесняет холодную;</p> <p>В. содержание холодной воды в аккумуляторе не изменяется.</p> <p>9. В период разрядки аккумулятора горячей воды на тепловом пункте</p> <p>А. горячая вода заполняет аккумулятор и вытесняет холодную;</p> <p>Б. горячая вода из теплообменника и из аккумулятора идёт на разбор;</p> <p>В. содержание холодной воды в аккумуляторе не изменяется.</p> <p>10. В каком случае может понадобиться использовать трубопроводы водяной тепловой сети теплофикационной системы теплоснабжения в качестве аккумулятора теплоты?</p> <p>А. При отсутствии дефицита топлива на ТЭЦ.</p> <p>Б. В период ремонтов в тепловых сетях.</p> <p>В. В период пика электрической нагрузки при нехватке электрической мощности ТЭЦ.</p>

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	<p>11. Для перевода водяной тепловой сети в режим аккумулятора теплоты требуется</p> <p>А. перекрыть перепуск сетевой воды из подающего трубопровода в обратный;</p> <p>Б. увеличить расход сетевой воды путём перепуска из подающего трубопровода в обратный;</p> <p>В. увеличить подпитку тепловой сети.</p> <p>12. При функционировании водяной тепловой сети в режиме аккумулятора теплоты</p> <p>А. температура сетевой воды в обратном трубопроводе соответствует температурному графику.</p> <p>Б. температура сетевой воды в обратном трубопроводе выше, чем по температурному графику;</p> <p>В. температура сетевой воды в обратном трубопроводе ниже, чем по температурному графику.</p> <p>В. уменьшить подпитку тепловой сети.</p> <p>13. Аккумуляторы горячей воды применяют на источниках теплоты в открытых системах теплоснабжения с целью</p> <p>А. сделать равномерной в течение суток генерацию теплоты для покрытия тепловой нагрузки ГВС</p> <p>Б. использования для отопления в наиболее холодный период года;</p> <p>В. заполнения тепловых сетей после ремонта.</p> <p>14. Применение аккумуляторов горячей воды на источниках теплоты в открытых системах теплоснабжения обеспечивает</p> <p>А. снижение расхода реагентов для умягчения подпиточной воды тепловых сетей;</p> <p>Б. функционирование системы подготовки подпиточной воды при нагрузке, близкой к среднесуточной, даже в период максимального разбора горячей воды.</p> <p>В. повышение качества деаэрации подпиточной воды тепловых сетей.</p> <p>15. Применение аккумуляторов горячей воды на источниках теплоты в открытых системах теплоснабжения обеспечивает</p> <p>А. снижение затрат теплоносителя на заполнение тепловых сетей после ремонтов;</p> <p>Б. снижение потерь теплоты через изоляцию элементов систем теплоснабжения;</p> <p>В. уменьшение капиталовложений в систему подготовки подпиточной воды тепловых сетей.</p> <p>16. Теплоаккумулирующая способность наружных ограждений зданий (коэффициент тепловой аккумуляции) - это</p> <p>А. время, в течение которого разность между температурой воздуха внутри здания и температурой наружного воздуха уменьшается в 2,72 раза после</p>

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	<p>отключения отопления;</p> <p>Б. время, в течение которого температура воздуха внутри здания уменьшается в 2,72 раза после отключения отопления;</p> <p>В. время, в течение которого разность между температурой воздуха внутри здания и температурой наружного воздуха уменьшается в 10 раз после отключения отопления;</p> <p>17. После отключения отопления на 6 часов разность между средней температурой воздуха внутри здания и температурой наружного воздуха 30 гр.С уменьшилась до 27 гр.С. Каков коэффициент тепловой аккумуляции здания?</p> <p>А. 30 часов. Б. 55 часов. В. 90 часов.</p> <p>18. В каком случае может понадобиться сооружение аккумулятора теплоты на ТЭЦ в закрытой системе теплоснабжения?</p> <p>А. Когда нет возможности покрыть пиковую электрическую нагрузку без снижения тепловой нагрузки. Б. Когда планируется значительное увеличение нагрузки отопления. В. Когда планируется значительное увеличение нагрузки отопления и ГВС.</p> <p>19. Аккумулятор теплоты на ТЭЦ в закрытой системе теплоснабжения в период прохождения пика электрической нагрузки</p> <p>А. заполняется горячей водой из подающего трубопровода, а имеющаяся в нём вода вытесняется в обратный трубопровод Б. заполняется сетевой водой из обратного трубопровода, а горячая вода вытесняется в подающий трубопровод.</p>

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Правильных ответов более 89 %.

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Правильных ответов более 74 %.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Правильных ответов более 59 %.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Правильных ответов менее 60 %.

КМ-4. Контрольная работа по материалу разделов 1-8

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 55

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменная работа, длительность - 2 ак. часа.

Краткое содержание задания:

Студент должен решить задачи, построить, при необходимости, графические зависимости и расчетные схемы.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки																		
<p>Уметь: обеспечивать бесперебойную работу, правильную эксплуатацию, ремонт и модернизацию энергетического и теплотехнического оборудования систем теплоснабжения</p>	<p>1.</p> <p style="text-align: center;">Задача № 1</p> <p>Закрытая система теплоснабжения. Центральное качественное регулирование по отопительной нагрузке, присоединённой по зависимой схеме с элеватором.</p> <p>Расчётные параметры отопительной установки: $Q_o' = 0,4 \text{ МВт}$, $t_{o1}' = 95^\circ \text{C}$, $t_{o2}' = 70^\circ \text{C}$. Расчётные параметры теплоносителя в тепловой сети: $t_1' = 135^\circ \text{C}$, $t_2' = 70^\circ \text{C}$. Расчётные температуры внутреннего и наружного воздуха: $t_{вп} = 20^\circ \text{C}$, $t_{но} = -21^\circ \text{C}$.</p> <p>Определить температуры в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети t_1 и t_2 и температуру в подающем трубопроводе систем отопления при температурах наружного воздуха $+8^\circ \text{C}$, $+2^\circ \text{C}$, -4°C, -10°C, -16°C, -21°C. Построить температурные графики. Определить также расчётный расход сетевой воды на отопление и температуру излома температурного графика $t_{вн}^{min}$ при $t_1^{min} = 70^\circ \text{C}$.</p>																		
<p>Уметь: проводить расчеты с целью определения показателей технической и технико-экономической эффективности энерго-ресурсосберегающих мероприятий</p>	<p>1.</p> <p style="text-align: center;">Задача № 2</p> <p>Определить емкость аккумуляторного бака на ЦТП для тулниковой системы горячего водоснабжения в закрытой системе теплоснабжения при графике расхода воды на ГВС, приведенном в таблице. Определить также поверхности нагрева теплообменников ГВС с аккумуляторным баком и без него при следующих условиях: $t_r = 65^\circ \text{C}$, $t_k = 5^\circ \text{C}$, $\tau_1 = 80^\circ \text{C}$, $\tau_2 = 50^\circ \text{C}$, $K = 1 \text{ кВт}/(\text{м}^2 \cdot \text{K})$.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Часы суток</th> <th>0-3</th> <th>3-6</th> <th>6-9</th> <th>9-12</th> <th>12-15</th> <th>15-18</th> <th>18-21</th> <th>21-24</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Потребление горячей воды, м³/ч</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>7</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>10</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table>	Часы суток	0-3	3-6	6-9	9-12	12-15	15-18	18-21	21-24	Потребление горячей воды, м ³ /ч	0	0	7	5	4	4	10	15
Часы суток	0-3	3-6	6-9	9-12	12-15	15-18	18-21	21-24											
Потребление горячей воды, м ³ /ч	0	0	7	5	4	4	10	15											

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Задачи решены правильно, построены схемы и графические зависимости.

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Задачи решены, но допущены ошибки, либо не построены схемы и графические зависимости.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Решена одна из двух задач, построены схемы и графические зависимости.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Отсутствует решение обеих задач, либо они решены неправильно.

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Изобразите температурный график центрального качественного регулирования по отопительной нагрузке в системе с нагрузкой отопления и ГВС. Нанесите на этот график температуры теплоносителя, которые требуются для обеспечения комфортных условий потребителю с большими тепловыделениями внутри отапливаемых помещений. Чем различаются расчёты температурных графиков системы и такого отопительного потребителя?
2. Дайте определение понятию «гидравлический удар», назовите причины и возможные последствия этого явления.
3. В пароводяном теплообменнике нагревается вода в течение отопительного периода с температуры 5 гр.С до температуры 65 гр.С насыщенным водяным паром средним давлением 1,2 бар. Среднечасовой расход воды $G = 20$ т/ч. Температура воды на выходе из теплообменника поддерживается автоматическим регулирующим клапаном на паропроводе. Каким станет среднее давление пара перед теплообменником в неотапительный период, когда температура холодной воды станет равной 15 гр.С, а ее расход уменьшится в 1,5 раза?

Процедура проведения

Письменный экзамен

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-5_{ПК-1} Демонстрирует способность участвовать в разработке и совершенствовании оборудования, оптимизации режимов работы и технологических систем

Вопросы, задания

1. Тепловые характеристики теплообменных аппаратов
1. Напишите уравнение тепловой характеристики теплообменного аппарата, назовите входящие в него величины и дайте им краткую характеристику.
2. Что такое эффективность (безразмерная тепловая производительность) теплообменного аппарата? Перечислите параметры, определяющие величину эффективности теплообменного аппарата.
3. Что такое предельное значение эффективности теплообменного аппарата? В каких случаях используется эта величина?
4. Запишите уравнение тепловой характеристики теплообменного аппарата, в котором происходит изменение фазового состояния одного теплоносителя и обоих теплоносителей. Дайте необходимые пояснения.
5. Запишите формулу Е.Я. Соколова для приближённого расчёта среднего температурного напора в теплообменниках. Назовите входящие в неё величины. Зачем была введена эта формула?
6. Запишите формулу Е.Я. Соколова для расчёта эффективности (безразмерной тепловой производительности) теплообменных аппаратов при любой схеме движения теплоносителей. Дайте необходимые пояснения.

7. Запишите приближённое уравнение Е.Я. Соколова для определения коэффициентов теплопередачи в теплообменных аппаратах в нерасчётных режимах. Дайте необходимые пояснения.
8. Запишите известные Вам формулы для определения параметра водоводяного противоточного теплообменного аппарата Φ . Дайте необходимые пояснения.
9. Запишите формулу Е.Я. Соколова для расчёта эффективности (безразмерной тепловой производительности) противоточного водоводяного теплообменного аппарата. Дайте необходимые пояснения.
10. Какова область применения уравнения тепловой характеристики теплообменного аппарата?
11. Изобразите схему отопительной установки, присоединённой к тепловой сети по зависимой схеме без смешения, запишите уравнение её тепловой характеристики, назовите входящие в него величины. Для чего используется это уравнение?
12. Изобразите схему отопительной установки, присоединённой к тепловой сети по зависимой схеме с элеватором, запишите уравнение её тепловой характеристики, назовите входящие в него величины. Для чего используется это уравнение?
13. Изобразите схему отопительной установки, присоединённой к тепловой сети по зависимой схеме с насосным смешением, запишите уравнение её тепловой характеристики, назовите входящие в него величины. Для чего используется это уравнение?
14. Изобразите схему отопительной установки, присоединённой к тепловой сети по независимой схеме, запишите уравнение её тепловой характеристики, назовите входящие в него величины. Для чего используется это уравнение?

Центральное регулирование в водяных системах централизованного теплоснабжения.

1. Запишите уравнения центрального качественного регулирования отопительной нагрузки при зависимом присоединении отопительных установок. Расшифруйте обозначения входящих в них величин. Изобразите соответствующие температурные графики.
2. Запишите уравнения центрального качественного регулирования отопительной нагрузки при независимом присоединении отопительных установок. Расшифруйте обозначения входящих в них величин. Изобразите соответствующие температурные графики.
3. Изобразите температурный график центрального качественного регулирования по отопительной нагрузке со «срезкой». Поясните причину «срезки» температурного графика. Как сказывается «срезка» температурного графика на температурном режиме отапливаемых помещений?
4. С какой целью применяют центральное качественное регулирование по суммарной нагрузке отопления и горячего водоснабжения?
5. Дайте определение понятиям «типовой абонент», «нетиповой абонент», «балансовая нагрузка горячего водоснабжения».
6. Изобразите схему присоединения потребителей в закрытой системе теплоснабжения, при которой реализуется центральное качественное регулирование по суммарной нагрузке отопления и горячего водоснабжения.
7. Изобразите схему присоединения потребителей в открытой системе теплоснабжения, при которой реализуется центральное качественное регулирование по суммарной нагрузке отопления и горячего водоснабжения.
8. Расскажите, как функционируют установки отопления и горячего водоснабжения в схемах, изображённых по п.п. 6 и 7, при минимальной, максимальной и балансовой нагрузках горячего водоснабжения.

9. Изобразите температурные и расходный графики центрального качественного регулирования по суммарной нагрузке отопления и горячего водоснабжения в закрытой системе при зависимом присоединении отопления. Дайте необходимые пояснения.
10. Изобразите температурные и расходный графики центрального качественного регулирования по суммарной нагрузке отопления и горячего водоснабжения в закрытой системе при независимом присоединении отопления. Дайте необходимые пояснения.
11. Изобразите температурные и расходный графики центрального качественного регулирования по суммарной нагрузке отопления и горячего водоснабжения в открытой системе при зависимом присоединении отопления. Дайте необходимые пояснения.

Снижение избыточного потребления тепла теплоиспользующими установками

1. Начертите схему теплового пункта в закрытой системе теплоснабжения с автоматическим регулированием нагрузок отопления и горячего водоснабжения. Укажите названия основных элементов теплового пункта и их назначение. Отопительные установки присоединены по зависимой схеме.
2. Начертите схему теплового пункта в закрытой системе теплоснабжения с автоматическим регулированием нагрузок отопления и горячего водоснабжения. Укажите названия основных элементов теплового пункта и их назначение. Отопительные установки присоединены по независимой схеме.
3. Начертите схему теплового пункта в открытой системе теплоснабжения с автоматическим регулированием нагрузок отопления и горячего водоснабжения. Укажите названия основных элементов теплового пункта и их назначение. Отопительные установки присоединены по независимой схеме.
4. Почему центральное качественное регулирование по отопительной нагрузке дополняют групповым, местным или индивидуальным регулированием?
5. Как определяется теоретически и практически температура наружного воздуха, при которой следует начинать и заканчивать отопительный сезон?
6. Изобразите температурный график центрального качественного регулирования по отопительной нагрузке в системе с нагрузкой отопления и ГВС. Нанесите на этот график температуры теплоносителя, которые требуются для обеспечения комфортных условий потребителю с большими тепловыделениями внутри отапливаемых помещений. Чем различаются расчёты температурных графиков системы и такого отопительного потребителя?
7. Изобразите часовой и годовой графики потребления теплоты потребителем с автоматизированной и неавтоматизированной отопительной установкой. Укажите энергетический эффект от автоматизации.
8. Схема вентиляционной установки с утилизацией тепла удаляемого воздуха. Как определяется расчётная поверхность нагрева теплоутилизатора?
9. Схема вентиляционной установки с утилизацией тепла удаляемого воздуха. Как определить ожидаемый годовой энергетический эффект от использования теплоутилизатора?
10. Схема вентиляционной установки с утилизацией тепла удаляемого воздуха. Опишите основные особенности характерных режимов функционирования теплоутилизационной установки.

Теплообменное оборудование тепловых пунктов

1. Кожухотрубные теплообменники для тепловых пунктов: конструкция, способы интенсификации теплообмена, достоинства и недостатки.
2. Пластинчатые теплообменники для тепловых пунктов: устройство, достоинства и недостатки. Уравнения, связывающие числа пластин, каналов между пластинами и ходов.

3. Понятие о «стандартном» режиме функционирования теплообменников. Как применяются сведения об этом режиме при расчёте и выборе теплообменников?
4. Последовательность расчёта и выбора кожухотрубного теплообменника для системы отопления при заданных тепловой нагрузке и располагаемом напоре на ИТП или ЦТП.
5. Последовательность расчёта и выбора кожухотрубного теплообменника для системы горячего водоснабжения при заданных тепловой нагрузке и располагаемом напоре на ИТП или ЦТП.
6. Последовательность расчёта и выбора пластинчатого теплообменника для системы отопления при заданных тепловой нагрузке и располагаемом напоре на ИТП или ЦТП
7. Последовательность расчёта и выбора пластинчатого теплообменника для системы горячего водоснабжения при заданных тепловой нагрузке и располагаемом напоре на ИТП или ЦТП.

Учёт тепла и теплоносителей

1. Изобразите структурную схему теплосчётчика для закрытой водяной системы теплоснабжения и дайте краткую характеристику его элементам.
2. Изобразите структурную схему теплосчётчика для открытой водяной системы теплоснабжения и дайте краткую характеристику его элементам.
3. Запишите уравнение для определения количества теплоты теплосчётчиком в открытой системе теплоснабжения и дайте краткую характеристику входящим в него величинам.
4. Запишите уравнение для определения количества теплоты теплосчётчиком в закрытой системе теплоснабжения и дайте краткую характеристику входящим в него величинам.

Аккумуляция тепла в системах централизованного теплоснабжения

1. С какой целью применяют аккумуляцию тепла у потребителей в системах горячего водоснабжения и на источниках теплоты?
2. Изобразите схему присоединения установки горячего водоснабжения с аккумулятором горячей воды на тепловом пункте в закрытой системе теплоснабжения и покажите, как функционирует установка при минимальной, максимальной и средней нагрузках горячего водоснабжения.
3. Как определить ёмкость аккумуляторного бака для системы горячего водоснабжения?
4. Изобразите схему использования аккумулятора горячей воды на ТЭЦ в открытой системе теплоснабжения. Покажите, как функционирует установка при минимальной, максимальной и средней нагрузках горячего водоснабжения.
5. Изобразите схему использования аккумулятора горячей воды на ТЭЦ в закрытой системе теплоснабжения при прохождении пика электрической нагрузки в условиях дефицита топлива. Дайте необходимые пояснения.
6. Может ли использоваться водяная тепловая сеть в качестве аккумулятора тепла? Если может, то в каких случаях и каким образом?
7. Изобразите схему аккумулятора тепла для паровой системы теплоснабжения. Дайте необходимые пояснения. Как определить ёмкость аккумуляторного бака?
8. Дайте определение понятию «коэффициент тепловой аккумуляции здания», приведите формулу, по которой можно экспериментально определить эту величину.
9. Как рассчитать среднюю температуру воздуха в отапливаемом здании, спустя некоторое время после снижения подачи тепла на отопление?
10. Как рассчитать среднюю температуру воздуха в отапливаемом здании, спустя некоторое время после аварийного прекращения подачи тепла на отопление?

Гидравлический режим водяных тепловых сетей.

1. Дайте определение понятию «гидравлический удар», назовите причины и возможные последствия этого явления.

2. Выведите формулу Н.Е. Жуковского для определения максимального увеличения давления при гидравлическом ударе.
3. Как рассчитать минимальное допустимое время частичного и полного закрытия регулирующей или запорной арматуры в водяной тепловой сети?
4. Перечислите мероприятия по защите систем теплоснабжения от гидравлического удара.

Режимы совместной работы источников теплоты

1. Часовой и годовой коэффициенты теплофикации.
2. Режимы функционирования ТЭЦ и пиковых котельных в течение отопительного сезона.
3. Особенности функционирования водогрейной котельной в качестве основного источника теплоты в водяной системе теплоснабжения (температурный режим, рециркуляция, подмес воды из обратного трубопровода, основные расчётные зависимости).

Материалы для проверки остаточных знаний

1.

1. Уравнение тепловой характеристики теплообменного аппарата используют для

Ответы:

- А. определения расхода теплоносителей в расчетном режиме;
- Б. расчета параметров теплоносителей в нерасчетных режимах;
- В. для расчета тепловой производительности в расчетном режиме.

Верный ответ: Б. расчета параметров теплоносителей в нерасчетных режимах.

2. Эквивалент расхода теплоносителя – это

Ответы:

- А. произведение массового расхода теплоносителя на его теплоёмкость;
- Б. произведение объёмного расхода теплоносителя на его плотность;
- В. произведение массового расхода теплоносителя на разность его температур.

Верный ответ: А. произведение массового расхода теплоносителя на его теплоёмкость.

3. Эффективность теплообменного аппарата – это

Ответы:

- А. отношение текущих значений тепловой производительности теплообменного аппарата и противоточного теплообменника;
- Б. отношение текущих значений тепловой производительности теплообменного аппарата и аналогичного теплообменника с идеальной теплоизоляцией;
- В. отношение текущих значений тепловой производительности теплообменного аппарата и противоточного теплообменника с бесконечно большой поверхностью нагрева.

Верный ответ: В. отношение текущих значений тепловой производительности теплообменного аппарата и противоточного теплообменника с бесконечно большой поверхностью нагрева.

4. Эффективность теплообменного аппарата

Ответы:

- А. не зависит от схемы движения теплоносителей;
- Б. зависит от схемы движения теплоносителей;
- В. её зависимость от схемы движения теплоносителей пренебрежимо мала.

Верный ответ: Б. зависит от схемы движения теплоносителей.

5. Максимальное значение эффективности противоточного теплообменного аппарата

Ответы:

- А. равно 1;

Б. меньше 1;

В. больше 1.

Верный ответ: А. равно 1.

6. Где осуществляют центральное регулирование отопительной нагрузки?

Ответы:

А. В центральных тепловых пунктах (ЦТП).

Б. На источниках теплоты.

В. В Единых расчётных центрах АО Энерго.

Верный ответ: Б. На источниках теплоты.

7. Температурный график центрального качественного регулирования отопительной нагрузки – это

Ответы:

А. зависимость температур теплоносителя-воды в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети от температуры наружного воздуха;

Б. зависимость температур теплоносителя-воды в подающем и обратном трубопроводах отопительной системы от температуры наружного воздуха;

В. зависимость температур теплоносителя-воды в подающем и обратном трубопроводах отопительной системы и тепловой сети от температуры наружного воздуха.

Верный ответ: В. зависимость температур теплоносителя-воды в подающем и обратном трубопроводах отопительной системы и тепловой сети от температуры наружного воздуха.

8. Центральное качественное регулирование по отоплению должно обеспечить полное удовлетворение потребности в теплоте

Ответы:

А. потребителей, находящихся в самых неблагоприятных условиях;

Б. зданий общественного назначения;

В. зданий производственного назначения.

Верный ответ: А. потребителей, находящихся в самых неблагоприятных условиях.

9. Центральное регулирование обеспечивает большинству потребителей в течение отопительного периода

Ответы:

А. недостаточное количество теплоты на отопление;

Б. избыточное количество теплоты на отопление;

В. поддержание температуры внутреннего воздуха на уровне расчётной.

Верный ответ: Б. избыточное количество теплоты на отопление.

10. При центральном качественном регулировании по отоплению снижение избыточной подачи теплоты на отопление целесообразно

Ответы:

А. путем изменения степени открытия форточек;

Б. путём дополнения центрального качественного регулирования отопления местным количественным;

В. путём утепления фасадов отапливаемых зданий.

Верный ответ: Б. путём дополнения центрального качественного регулирования отопления местным количественным.

11. Индивидуальное количественное регулирование подачи теплоты на отопление производится

Ответы:

А. на индивидуальном тепловом пункте (ИТП);

Б. на центральном тепловом пункте (ЦТП);

В. непосредственно у отопительных приборов.

Верный ответ: В. непосредственно у отопительных приборов.

12. Установка квартирных теплосчётчиков

Ответы:

- А. не окажет влияния на эффективность индивидуального количественного регулирования подачи теплоты на отопление;
- Б. должна повысить эффективность индивидуального количественного регулирования подачи теплоты на отопление.

Верный ответ: Б. должна повысить эффективность индивидуального количественного регулирования подачи теплоты на отопление.

13. В состав теплосчётчика для закрытой водяной системы теплоснабжения (минимальная комплектация) входят:

Ответы:

- А. тепловычислитель, два датчика температуры, два датчика давления и один расходомер-счётчик;
- Б. тепловычислитель, два датчика температуры и два расходомера-счётчика;
- В. тепловычислитель, два датчика температуры и один расходомер-счётчик.

Верный ответ: В. тепловычислитель, два датчика температуры и один расходомер-счётчик.

14. Теплоутилизатор в системе вентиляции предназначен

Ответы:

- А. для механической очистки свежего воздуха;
- Б. для уменьшения затрат теплоты на подогрев свежего воздуха;
- В. для очистки удаляемого загрязнённого воздуха.

Верный ответ: Б. для уменьшения затрат теплоты на подогрев свежего воздуха.

15. Аккумуляторы горячей воды применяют на тепловых пунктах в системах ГВС,

Ответы:

- А. когда разбор горячей воды мало меняется в течение суток;
- Б. когда давление воды в городском водопроводе изменяется в течение суток;
- В. когда разбор горячей воды резко неравномерный в течение суток.

Верный ответ: В. когда разбор горячей воды резко неравномерный в течение суток.

16. Аккумуляторы горячей воды применяют на тепловых пунктах в системах ГВС с целью

Ответы:

- А. снизить загрязнение поверхности нагрева теплообменников ГВС;
- Б. сделать равномерной в течение суток тепловую нагрузку теплообменников ГВС;
- В. снизить расход электроэнергии на перекачку водопроводной воды для ГВС.

Верный ответ: Б. сделать равномерной в течение суток тепловую нагрузку теплообменников ГВС.

17. Применение аккумуляторов горячей воды на тепловых пунктах в системах ГВС обеспечивает

Ответы:

- А. уменьшение расчётной тепловой нагрузки теплообменников системы ГВС;
- Б. снижение внутренней коррозии оборудования из-за воздействия водопроводной воды;
- В. стабилизацию циркуляции воды в системе ГВС.

Верный ответ: А. уменьшение расчётной тепловой нагрузки теплообменников системы ГВС;

18. В период зарядки аккумулятора горячей воды на тепловом пункте

Ответы:

- А. горячая вода из теплообменника заполняет аккумулятор и вытесняет холодную;
- Б. увеличивается содержание холодной воды в аккумуляторе;
- В. содержание холодной воды в аккумуляторе не изменяется.

Верный ответ: А. горячая вода из теплообменника заполняет аккумулятор и вытесняет холодную.

19. В период разрядки аккумулятора горячей воды на тепловом пункте

Ответы:

- А. горячая вода заполняет аккумулятор и вытесняет холодную;
- Б. горячая вода из теплообменника и из аккумулятора идёт на разбор;
- В. содержание холодной воды в аккумуляторе не изменяется.

Верный ответ: Б. горячая вода из теплообменника и из аккумулятора идёт на разбор.
20. Теплоаккумулирующая способность наружных ограждений зданий (коэффициент тепловой аккумуляции) – это

Ответы:

- А. время, в течение которого разность между температурой воздуха внутри здания и температурой наружного воздуха уменьшается в 2,72 раза после отключения отопления;
- Б. время, в течение которого температура воздуха внутри здания уменьшается в 2,72 раза после отключения отопления;
- В. время, в течение которого разность между температурой воздуха внутри здания и температурой наружного воздуха уменьшается в 10 раз после отключения отопления.

Верный ответ: А. время, в течение которого разность между температурой воздуха внутри здания и температурой наружного воздуха уменьшается в 2,72 раза после отключения отопления.

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Даны правильные ответы по всем пунктам билета, возможны незначительные ошибки и неточности.

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Даны ответы по всем пунктам билета, возможны ошибки и отсутствующие части ответов на поставленные вопросы.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Даны правильные ответы минимум по двум пунктам билета, возможны ошибки и неточности.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Объем правильных ответов на вопросы из билета составляет менее 60 %.

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка "5" - дано более 89 % объема правильных ответов на вопросы в экзаменационном билете. Оценка "4" - дано более 74 % объема правильных ответов на вопросы в экзаменационном билете. Оценка "3" - дано более 59 % объема правильных ответов на вопросы в экзаменационном билете. Оценка "2" - дано менее 60 % объема правильных ответов на вопросы в экзаменационном билете.

Для курсового проекта/работы:

3 семестр

Форма проведения: Защита КП/КР

I. Процедура защиты КП/КР

Устный опрос

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Даны правильные ответы по всем вопросам членов комиссии, возможны незначительные ошибки и неточности.

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Даны правильные ответы более, чем на 74 % вопросов членов комиссии.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Даны правильные ответы более, чем на 59 % вопросов членов комиссии.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Даны правильные ответы менее, чем на 60 % вопросов членов комиссии.

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка "5" - дано более 89 % объема правильных ответов на вопросы членов комиссии по приему защиты курсовой работы. Оценка "4" - дано более 74 % объема правильных ответов на вопросы членов комиссии по приему защиты курсовой работы. Оценка "3" - дано более 59 % объема правильных ответов на вопросы членов комиссии по приему защиты курсовой работы. Оценка "2" - дано менее 60 % объема правильных ответов на вопросы членов комиссии по приему защиты курсовой работы.