

Приложение к рабочей программе дисциплины
Теплоэнергоснабжение предприятий

Направление подготовки – 19.03.03 Продукты питания животного происхождения
Профиль – Технология продуктов питания из водных биоресурсов и объектов аквакультуры
Учебный план 2021 года разработки

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Назначение фонда оценочных средств (ФОС) по дисциплине

ФОС по учебной дисциплине – совокупность контрольных материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения, а также уровня сформированности всех компетенций (или их частей), закрепленных за дисциплиной. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Задачи ФОС:

- управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формированием компетенций, определенных в ФГОС ВО;
- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение в образовательный процесс университета инновационных методов обучения.

2. Структура ФОС и применяемые методы оценки полученных знаний

2.1 Общие сведения о ФОС

ФОС позволяет оценить освоение всех указанных в рабочей программе дескрипторов компетенции, установленных ОПОП. В качестве методов оценивания применяются: наблюдение за работой, наблюдение за действиями в смоделированных условиях, применение активных методов обучения, экспресс-тестирование, программированные тесты.

Структурными элементами ФОС по дисциплине являются: ФОС для проведения текущего контроля, состоящие из устных, письменных заданий, тестов, шкалы оценивания (экспресс опрос на лекциях по текущей теме, самостоятельное решение задач и объяснение их решения), ФОС для проведения промежуточной аттестации (зачет с оценкой), состоящий из вопросов, требующих письменного ответа, и других контрольно-измерительных материалов, описывающих показатели, критерии и шкалу оценивания.

Применяемые методы оценки полученных знаний по разделам дисциплины

| Темы | Текущая аттестация (количество заданий, работ) | | | | Промежуточная аттестация |
|---|--|---|----------------------|------------------------|--------------------------|
| | Задания для самоподготовки обучающихся | Экспресс-опрос на лекциях по текущей теме | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| Тема 1. Сведения об энергообеспечении предприятий | + | + | + | + | зачет с оценкой |
| Тема 2. Круглогодичная тепловая нагрузка | + | + | + | + | зачет с оценкой |

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|-----------------|
| Тема 3. Водяные системы теплоснабжения | + | + | + | + | зачет с оценкой |
| Тема 4. Гидравлические расчеты систем теплоснабжения | + | + | + | + | зачет с оценкой |
| Тема 5. Электроснабжение промышленных предприятий. Электрическое хозяйство потребителей | + | + | + | + | зачет с оценкой |
| Тема 6. Параметры электропотребления и расчетные коэффициенты | + | + | + | + | зачет с оценкой |
| Тема 7. Проектирование цеховых трансформаторных подстанций | + | + | + | + | зачет с оценкой |
| Тема 8. Выбор схемы сети для внутреннего электроснабжения предприятия крепления лопаток. | + | + | + | + | зачет с оценкой |
| Тема 9. Электрический расчет кабельных линий | + | + | + | + | зачет с оценкой |
| Тема 10. Качество электрической энергии | + | + | + | + | зачет с оценкой |
| Тема 11. Назначение и структура системы энергоснабжения | + | + | + | + | зачет с оценкой |
| Тема 12. Системы теплоснабжения | + | + | + | + | зачет с оценкой |
| Тема 13. Режимы регулирования систем централизованного теплоснабжения | + | + | + | + | зачет с оценкой |
| Тема 14. Гидравлический расчет тепловых сетей | + | + | + | + | зачет с оценкой |
| Тема 15. Топливоно – энергетический баланс (ТЭБ) | + | + | + | + | зачет с оценкой |

2.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля

Входной контроль (тестирование)

Входной контроль проводится с целью определения уровня знаний обучающихся, необходимых для успешного освоения материала дисциплины.

| № п/п | Содержание теста | Предлагаемые варианты ответов |
|-------|---|--|
| 1 | Формулировка закона Бойля-Мариотто | А) Объем определенного количества идеального газа при постоянном давлении увеличивается с повышением температуры. Б) При постоянной температуре объем идеального газа изменяется обратно пропорционально давлению. В) Равные объемы различных газов, при одинаковых температуре, и давлении прямо пропорционально их молекулярным весам. |
| 2 | Какие балластные компоненты могут входить в состав газов? | А) кислород, азот, двуокись углерода Б) Кислород, вода, двуокись углерода В) Этан, азот, бутан |
| 3 | Формула закона Гей-Люссака | $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ А) $p \cdot V_M = R \cdot T$ Б) $I = E/(R_1 + R_2)$ |

| № п/п | Содержание теста | Предлагаемые варианты ответов |
|-------|---|--|
| 4 | Под высшей теплотой сгорания газа понимают: | А) Количество теплоты выделившейся при неполном сгорании газа Б) Количество теплоты, которое выделяется при полном сгорании, без учёта теплоты конденсации водяного пара В) Количество теплоты, которое выделяется при полном сгорании вещества, включая теплоту конденсации водяных паров при охлаждении продуктов сгорания |
| 5 | Что такое вязкость газа | А) это появление сил трения между слоями газа, движущимися друг относительно друга параллельно и с разными по величине скоростями Б) Взаимодействие двух слоев газа В) отношение <u>количества теплоты</u> , сообщённого газу, к изменению <u>температуры</u> , которое при этом произошло. |
| 6. | Что такое теплоемкость газа | А) это появление сил трения между слоями газа, движущимися друг относительно друга параллельно и с разными по величине скоростями Б) отношение <u>количества теплоты</u> , сообщённого газу, к изменению <u>температуры</u> , которое при этом произошло. В)это количество теплоты, выделяемой газом |
| 7 | Формулировка закона Гей-Люссака | А) Равные объемы различных газов, при одинаковых температуре, и давлении прямо пропорционально их молекулярным весам. Б) При постоянной температуре объем идеального газа изменяется обратно пропорционально давлению. В) Объем определенного количества идеального газа при постоянном давлении увеличивается с повышением температуры. |
| 8 | Формула Метана | А) C_2H_5OH Б) C_2H_5 В) CH_4 |
| 9 | Газобаллонная установка это | А) установка, состоящая из одного или нескольких наполненных сжиженным газом баллонов для снабжения газом отдельных потребителей Б) Установка, которая подает газ В) Баллон с газом, подсоединенный к газопроводу |
| 10 | Какими могут быть установки для использования сжиженного газа | А) Индивидуальные, домовые, производственные Б) Индивидуальные, групповые, резервуарные В)Групповые, производственные, частные |
| 11 | Суммарная емкость группы баллонов для жилых, общественных зданий при размещении баллонной установки у стен зданий не должна превышать | А)200 л Б)900 л В)600 л |
| 12 | Зависит ли производительность баллона от температуры | А) Да Б)Нет |
| 13 | Может ли недостаток тепла восполняться применением аккумуляторов теплоты | А) Да Б)Нет |
| 14 | Наибольшей независимостью и маневренностью обладает применение | А) Общего котла Б) Автономного котла В)Верного ответа нет |
| 15 | Относится ли к основным энергоресурсам Воздух | А) Да Б)Нет |

| № п/п | Содержание теста | Предлагаемые варианты ответов |
|-------|--|--|
| 16 | Под вторичными энергоресурсами понимают | А) Энергетические ресурсы, получаемые в виде побочных продуктов вторичного производства Б) Энергетические ресурсы, получаемые в виде основных продуктов вторичного производства В) Энергетические ресурсы, получаемые в виде побочных продуктов основного производства |
| 17 | ВЭР подразделяют на | А) Основные и побочные Б) Горючие и не горючие В) Воспламеняющиеся и не воспламеняющиеся |
| 18 | Основными видами энергоснабжения являются | А) Электроснабжение, теплоснабжение и водоснабжение Б) Газоснабжение, водоснабжение и теплоснабжение В) Электроснабжение, теплоснабжение и Газоснабжение |
| 19 | Энергоснабжение делят на: | А) Внешнее и частное Б) Внешнее и внутреннее В) Централизованное и частное |
| 20 | Внешнее энергоснабжение включает в себя: | А) Воздухоснабжение, кислородоснабжение и азотоснабжение Б) Теплоснабжение, кислородоснабжение, электроснабжение В) Электроснабжение, Водоснабжение, топливоснабжение |
| 21 | Внутреннее снабжение включает в себя: | А) Воздухоснабжение, кислородоснабжение и азотоснабжение Б) Теплоснабжение, кислородоснабжение, электроснабжение В) Электроснабжение, Водоснабжение, топливоснабжение |
| 22 | Централизованное энергоснабжение это | А) Снабжение, идущее с центральной станции Б) Это когда снабжение осуществляется только от внешних источников В) Это когда снабжение осуществляется только от внутренних источников |
| 23 | Комбинированное централизованное энергоснабжение это | А) Это когда снабжение осуществляется только от нескольких внутренних источников Б) Это когда снабжение осуществляется только от нескольких внешних источников В) Это когда снабжение осуществляется только от одного внешнего источника |
| 24 | Источниками кислорода и азота на крупных промышленных предприятиях являются | А) Азотные станции Б) Кислородные станции В) Воздушные станции |
| 25 | Производство искусственного холода может быть | А) Централизованным и децентрализованным Б) Основным и второстепенным В) Автономным и полуавтономным |
| 26 | Относится ли нефтяная промышленность к основному потребителю искусственного холода | А) Да Б) Нет |

Критерии оценивания входного контроля

Оценивание входного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

Уровень знаний обучающихся, необходимых для успешного освоения материала дисциплины, определяется по набранным баллам. При оценке 75 % и более правильных

ответов уровень знаний обучающихся считается *достаточным* (оценка – зачтено). При оценке, меньшей 75 % правильных ответов уровень знаний обучающихся считается *недостаточным* (оценка – не зачтено).

Время прохождения теста – 5 минут (при выполнении 5 заданий) и 10 минут (при выполнении 10 заданий).

Вид текущего контроля: задания для самоподготовки обучающихся

Тема 1 Сведения об энергообеспечении предприятий

| Контрольный вопрос |
|---|
| 1. Что такое энергоснабжение? |
| 2. Что относится к основным энергоресурсам? |
| 3. Что образует систему энергоснабжения предприятия? |
| 4. В каком случае централизованное энергоснабжение называют комбинированным? |
| 5. Каковы особенности транспортировки твердого топлива на предприятия в зимнее время? |
| 6. Назовите основные требования, предъявляемые к любым системам энергоснабжения. |

Тема 2 Круглогодичная тепловая нагрузка

| Контрольный вопрос |
|--|
| 1. Как определяется годовой расход теплоты на горячее водоснабжение района? Напишите расчетную формулу и объясните значения входящих в нее величин. |
| 2. Как строится годовой график продолжительности сезонной тепловой нагрузки по заданным зависимостям расходов теплоты на отопление и вентиляцию от наружной температуры? |
| 3. Как с помощью графика продолжительности определяется длительность использования тепловой мощности разных источников теплоты, работающих в общей системе? |
| 4. Как определяется годовой расход теплоты на отопление района? |
| 5. Сравните водяные и паровые системы централизованного теплоснабжения. Каковы их преимущества и недостатки? |

Тема 3 Водяные системы теплоснабжения

| Контрольный вопрос |
|--|
| 1. Чем является вода в системах теплоснабжения? |
| 2. В зависимости от чего водяные системы делятся на одно-, двух- и многотрубные? |
| 3. Каково преимущество закрытой системы теплоснабжения? |
| 4. Каков недостаток закрытой системы теплоснабжения? |
| 5. От чего зависит величина отопительной нагрузки? |

Тема 4 Тепловые расчеты систем теплоснабжения

| Контрольный вопрос |
|---|
| 1. В чем заключается задача гидравлического расчета? |
| 2. Исходя из чего выбирают диаметр участков трубопроводов? |
| 3. Напишите формулу определения линейных потерь давления, связанных с трением, на участке трубы с постоянным диаметром и расходом воды. |
| 4. По какой схеме выполняют гидравлически расчет? |
| 5. После чего на схеме системы отопления и на планах здания проставляются диаметры трубопроводов? |

Тема 5 Электроснабжение промышленных предприятий. Электрическое хозяйство потребителей

| Контрольный вопрос |
|--|
| 1. Что называют приемником электроэнергии? |
| 2. Как называют распределительный пункт напряжением до 1 кВ? |

| |
|--|
| 3. Через что можно осуществить присоединение со стороны предприятия к энергосистеме? |
| 4. Какие наименования носят заводские подстанции 110/10 кВ? |
| 5. Как называются сооружения, в которых проложены сети от ГПП к РП и ТП различных цехов? |

Тема 6 Параметры электропотребления и расчетные коэффициенты

| |
|--|
| Контрольный вопрос |
| 1. Назовите цель расчета электрических нагрузок. |
| 2. Чем ограничивается температура нагрева проводников? |
| 3. Какой закон правильнее использовать для оценки нагрева проводников? |
| 4. Какими бывают графики нагрузки |
| 5. Напишите формулу для определения среднего значения нагрузки за время цикла. |

Тема 7 Проектирование цеховых трансформаторных подстанций

| |
|--|
| Контрольный вопрос |
| 1. Что является основой для выбора местоположения, количества и мощности цеховых ТП |
| 2. Каков основной принцип выбора местоположения, количества и мощности цеховых ТП? |
| 3. Согласно какому выражению определяется минимальное число трансформаторов для предприятия и цехов? |
| 4. С учетом чего корректируются мощности трансформаторов? |

Тема 8 Выбор схемы внутреннего электроснабжения предприятия

| |
|---|
| Контрольный вопрос |
| 1. Назовите условия для выбора схемы внутриводской сети. |
| 2. По каким схемам может выполняться распределение электроэнергии на промышленном предприятии? |
| 3. Чем должен быть обоснован выбор схемы? |
| 4. Когда применяют магистральные токопроводы напряжением 6...10 кВ? |
| 5. Обязательна ли установка отключающего аппарата перед цеховым трансформатором при магистральной схеме питания ТП? |

Тема 9 Электрический расчет кабельных линий

| |
|---|
| Контрольный вопрос |
| 1. Назовите технические факторы, влияющие на выбор сечений. |
| 2. Какую температура не должен превышать кабель при трехфазном установившемся токе короткого замыкания. |
| 3. Напишите формулу, по которой определяется сечение жилы кабеля для кабельных линий напряжением до 10 кВ |
| 4. Напишите формулу, по которой определяются потери активной энергии в линиях с алюминиевыми кабелями. |
| 5. С какой целью производится расчет линий на потерю напряжения? |

Тема 10 Качество электрической энергии

| |
|---|
| Контрольный вопрос |
| 1. Назовите свойства электрической энергии. |
| 2. Что такое несинусоидальность напряжения? |
| 3. Что понимают под импульсом напряжения? |
| 4. Как называется отклонение напряжения при напряжении ниже номинального? |
| 5. К чему могут приводить импульсы напряжения? |

Тема 11 Назначение и структура системы энергоснабжения

| |
|---|
| Контрольный вопрос |
| 1. В каком году производство электроэнергии на тэс достигло уровня 1990 года (770 млрд. Квт часов)? |
| 2. Почему значение электроэнергетической системы России не уменьшилось (а возможно и выросло)? |

| |
|--|
| 3. Какие системы существуют наряду с системой электроснабжения? |
| 4. Как называется совокупность источников тепла и трубопроводов, обеспечивающих отпуск потребителям горячей воды и пара? |

Тема 12 Системы теплоснабжения

| |
|---|
| Контрольный вопрос |
| 1. В чем заключается основное назначение системы теплоснабжения? |
| 2. В зависимости от чего системы теплоснабжения разделяются на децентрализованные и централизованные? |
| 3. Каким образом теплота передается от источника к потребителю в системах централизованного теплоснабжения? |
| 4. Перечислите все операции из которых состоит процесс централизованного теплоснабжения? |
| 5. Где проводится подготовка теплоносителя? |

Тема 13 Режимы регулирования систем централизованного теплоснабжения

| |
|--|
| Контрольный вопрос |
| 1. В зависимости от чего изменяется тепловая нагрузка абонентов? |
| 2. Где выполняется центральное регулирование? |
| 3. Для чего следует применять комбинированное регулирование? |
| 4. При помощи чего может быть достигнуто эффективное регулирование? |
| 5. Для каких целей расходуется основное количество теплоты в абонентских системах? |

Тема 14 Гидравлический расчет тепловых сетей

| |
|---|
| Контрольный вопрос |
| 1. Как можно упростить гидравлический расчет? |
| 2. Как выполняется предварительный расчет? |
| 3. Напишите формулу по которой определяют среднюю плотность теплоносителя на участке. |
| 4. Как выполняется проверочный расчет? |

Тема 15 Топливо – энергетический баланс (тэб)

| |
|---|
| Контрольный вопрос |
| 1. Для чего нужен тэб? |
| 2. Какие ученые уделяли особое внимание разработке методики составления ТЭБ и использованию его для анализа эффективности работы предприятий? |
| 3. Назовите три уровня ТЭБ. |
| 4. По мере чего возрастает трудоемкость ТЭБ |
| 5. Что целесообразнее использовать для поиска резерва повышения энергетической эффективности работы оборудования цехов и подсистем? |

Экспресс опрос на лекциях по текущей теме

Тема 1-2. Сведения об энергообеспечении предприятий. Круглогодичная тепловая нагрузка

Лекция 1. Энергетическое хозяйство предприятия. Централизованное снабжение. Сезонная нагрузка

| |
|---|
| Контрольный вопрос |
| 1. Что такое энергоснабжение? |
| 2. Что относится к основным энергоресурсам? |
| 3. Что образует систему энергоснабжения предприятия? |
| 4. Дайте определение средней и мгновенной скорости. |
| 5. В каком случае централизованное энергоснабжение называют комбинированным? |
| 6. Каковы особенности транспортировки твердого топлива на предприятия в зимнее время? |

Тема 3-4 Водяные системы теплоснабжения. Гидравлические расчеты систем теплоснабжения

Лекция 2. Водяные системы теплоснабжения. Закрытые и открытые системы.

Круглогодичная тепловая нагрузка

| Контрольный вопрос |
|--|
| 1. Как определяется годовой расход теплоты на горячее водоснабжение района? Напишите расчетную формулу и объясните значения входящих в нее величин. |
| 2. Как строится годовой график продолжительности сезонной тепловой нагрузки по заданным зависимостям расходов теплоты на отопление и вентиляцию от наружной температуры? |
| 3. Назовите основные требования, предъявляемые к любым системам энергоснабжения. |
| 4. Как строится годовой график продолжительности сезонной тепловой нагрузки по заданным зависимостям расходов теплоты на отопление и вентиляцию от наружной температуры? |
| 5. Как с помощью графика продолжительности определяется длительность использования тепловой мощности разных источников теплоты, работающих в общей системе? |

Тема 5-6. Электроснабжение промышленных предприятий. Электрическое хозяйство потребителей. Параметры электропотребления и расчетные коэффициенты

Лекция 3. Тепловые схемы источников теплоснабжения. Водяные системы теплоснабжения. Режимы регулирования систем теплоснабжения

| Контрольный вопрос |
|--|
| 1. Как определяется годовой расход теплоты на отопление района? |
| 2. Сравните водяные и паровые системы централизованного теплоснабжения. Каковы их преимущества и недостатки? |
| 3. Чем является вода в системах теплоснабжения? |
| 4. В зависимости от чего водяные системы делятся на одно-, двух- и многотрубные? |
| 5. Каково преимущество закрытой системы теплоснабжения? |

Тема 7-8. Проектирование цеховых трансформаторных подстанций. Выбор схемы сети для внутреннего электроснабжения предприятия

Лекция 4. Электрическое хозяйство потребителей. Промышленное электропотребление и количественное описание электрического хозяйства. Уровни системы электроснабжения

| Контрольный вопрос |
|---|
| 1. По каким схемам может выполняться распределение электроэнергии на промышленном предприятии? |
| 2. Чем должен быть обоснован выбор схемы? |
| 3. Когда применяют магистральные токопроводы напряжением 6...10 кВ? |
| 4. Обязательна ли установка отключающего аппарата перед цеховым трансформатором при магистральной схеме питания ТП? |
| 5. В каких случаях в распределительной сети можно применять напряжение 6 кВ? |
| 6. Назовите технические факторы, влияющие на выбор сечений. |

Тема 9-10. Электрический расчет кабельных линий. Качество электрической энергии

Лекция 5. Параметры электропотребления и расчетные коэффициенты. Уровни системы электроснабжения

| Контрольный вопрос |
|--|
| 1. С какой целью производится расчет линий на потерю напряжения? |
| 2. Формула, по которой определяются потери напряжения в линиях? |
| 3. Назовите свойства электрической энергии. |
| 4. Что такое несинусоидальность напряжения? |
| 5. К чему могут приводить импульсы напряжения? |

Тема 11-12. Назначение и структура системы энергоснабжения. Системы теплоснабжения

Лекция 6. Проектирование цеховых трансформаторных подстанций. Промышленное электропотребление и количественное описание электрического хозяйства

| Контрольный вопрос |
|--|
| 1. В каком году производство электроэнергии на ТЭС достигло уровня 1990 года (770 млрд. кВт часов)? |
| 2. Почему значение электроэнергетической системы России не уменьшилось (а возможно и выросло)? |
| 3. Какие системы существуют наряду с системой электроснабжения? |
| 4. Как называется совокупность источников тепла и трубопроводов, обеспечивающих отпуск потребителям горячей воды и пара? |
| 5. В чем заключается основное назначение системы теплоснабжения? |
| 6. В зависимости от чего системы теплоснабжения разделяются на децентрализованные и централизованные? |

Тема 13-15. Режимы регулирования систем централизованного теплоснабжения. Гидравлический расчет тепловых сетей. Топливо – энергетический баланс (ТЭБ)

Лекция 7. Качество электрической энергии. Электрический расчет кабельных линий. Компенсация реактивной мощности

| Контрольный вопрос |
|---|
| 1. Для чего нужен ТЭБ? |
| 2. Какие ученые уделяли особое внимание разработке методики составления ТЭБ и использованию его для анализа эффективности работы предприятий? |
| 3. Что целесообразнее использовать для поиска резерва повышения энергетической эффективности работы оборудования цехов и подсистем? |
| 4. Напишите формулу по которой определяют среднюю плотность теплоносителя на участке. |
| 5. Перечислите все операции из которых состоит процесс централизованного теплоснабжения? |

Критерии оценивания при текущем контроле (экспресс опрос на лекциях по текущей теме)

Оценивание текущего экспресс опроса осуществляется по шкале оценивания – зачтено/не зачтено.

Количество попыток прохождения опроса и время на его прохождение – неограниченно.

Критерии оценивания при текущем контроле (экспресс опрос на лекциях по текущей теме):

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа.

Показатели и шкала оценивания:

| Шкала оценивания | Показатели |
|-------------------|--|
| Зачтено | <ul style="list-style-type: none"> - обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; - обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; - излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка |
| Не зачтено | <ul style="list-style-type: none"> - обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса; - допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; - беспорядочно и неуверенно излагает материал |

Вид текущего контроля: практические занятия

Тема 1-3 (Практическое занятие №1 Основные свойства и состав газообразного топлива)

| Контрольный вопрос |
|---|
| 1. Дайте классификацию всех горючих газов. Какие горючие компоненты входят в состав газов? Напишите их химическую формулу. |
| 2. Какие балластные компоненты могут входить в состав газов? |
| 3. Назовите три группы вредных примесей, содержащихся в газах. |
| 4. Какие горючие элементы преобладают в природных газах чистых и конденсатных месторождений, в попутных, а также в коксовых, нефтяных и генераторных газах? |
| 5. Перечислите физико-химические свойства сжиженных газов |
| 6. Какова в среднем теплота сгорания природных газов чистых и конденсатных месторождений, попутных нефтяных, сжиженных, коксовых и генераторных газов? |
| 7. Чем принципиально отличается низшая теплота сгорания газа от высшей? Как определяют теплоту сгорания газов? |
| 8. Как изменяются в ряде углеводородов теплота сгорания, плотность, токсичность? |
| 9. Какой закон термодинамики используют для определения плотности простейших газов? Как определить плотность смеси газов? |
| 10. Дайте понятие вязкости и теплоемкости газов. |

Тема 4-6 (Практическое занятие №2 Установки сжиженного газа)

| Контрольные вопросы |
|--|
| 1. Каковы физико-химические свойства углеводородов в жидкой и паровой фазах? |
| 2. Расчет состава двухфазной смеси углеводородов. |
| 3. Газонаполнительные и раздаточные станции, их технологические схемы и основные сооружения. |
| 4. Газобаллонные установки, их оборудование и расчет. |
| 5. Групповые установки. Устройство подземных резервуаров. Установки с отбором паровой фазы и испарением жидкости внутри резервуаров. |
| 6. Какими должны быть состав и свойства смесей паров сжиженных газов с воздухом? Область применения этих смесей. |

Тема 7-8 (Практическое занятие №3 Диаграмма состояния)

| Контрольные вопросы |
|--|
| 1. Определить упругость насыщенных паров жидкого пропана, находящегося в резервуаре, если $t_{ж} = -10^{\circ}\text{C}$. |
| 2. Определить удельный объем и плотность жидкой и паровой фазы пропана при условии примера № 1. |
| 3. Определить скрытую теплоту испарения жидкости пропана при условии примера № 1 |
| 4. После заполнения баллона пропаном объем жидкости фазы составил 90% объема баллона. Температура $t = 15^{\circ}\text{C}$. С повышением температуры объем паровой подушки будет уменьшаться. Определить, при какой температуре баллон будет полностью заполнен жидкостью? |
| 5. В баллоне емкостью $V = 50$ л под давлением насоса заливают 20 кг C_3H_8 . После установления термодинамического и теплового равновесия температура баллона и $\text{C}_3\text{H}_8 = 15^{\circ}\text{C}$. Определить P , которое установилось в баллоне, количество и объем жидкости и паровой фаз. |

Тема 9-11 (Практическое занятие №4 тепловое потребление)

| Контрольные вопросы |
|---|
| 1. Определить также тепловую нагрузку горячего водоснабжения для летнего периода при температуре холодной воды $t_{х.л.} = 150^{\circ}\text{C}$ и коэффициенте, учитывающем снижение летнего расхода воды на горячее водоснабжение за счет миграция жителей, $\text{фп} = 0,8$. |
| 2. Определить годовые расходы теплоты на отопление, горячее водоснабжение и суммарный для здания, рассмотренного в примерах 4.1 и 4.3. Средняя температура наружного воздуха за 33 отопительный период $t_{н.ор} = -3,2^{\circ}\text{C}$, длительность этого периода $n_0 = 4920$ ч $= 17,7 \cdot 10^6$ с. |
| 3. Для здания, указанного в примере 4.1, определить внутренние тепловыделения, теплопотери за счет инфильтрация и расчетную нагрузку отопления. Для определения внутренних тепловыделений принять объемный коэффициент здания $K_{об} = V/F_{ж} = 6,4 \text{ м}^3 / \text{м}^2$ ($F_{ж}$ — жилая площадь, м^3), а удельные тепловыделения (на 1 м^3 жилой площади) $q_{тв} = 20 \text{ Вт} / \text{м}^2$ |
| 4. Определить удельные теплопотери и расчетные теплопотери через наружные ограждения здания длиной 86 м, шириной 14 м и высотой 20 м. |

Тема 12 (Практическое занятие №5 Основные расчётные формулы)

| Контрольные вопросы |
|--|
| 1. Расход теплоты, передаваемой по водяному теплопроводу |
| 2. Расход теплоты, передаваемой по паропроводу при неполном возврате конденсата |
| 3. Потребителю отпущена теплота $Q=1$ ГДж в виде сухого насыщенного пара с абсолютным давлением 0,5 МПа. Определить массу отпущенного пара, если от потребителя будет полностью возвращен конденсат с температурой $T_k=100^\circ\text{C}$. |
| 4. Решить пример 5.1 в единицах, основанных на калории, если потребителю отпущена теплота $Q=1$ Гкал и от него будет полностью возвращен конденсат. |
| 5. Определить массу отпущенного пара, если от потребителя будет возвращено 50 % конденсата. |

Тема 13-15 (Практическое занятие №6 Расчёт аккумулятора горячей воды)

| Контрольные вопросы |
|--|
| 1. Как произвести расчёт необходимой ёмкости аккумулятора горячей воды графическим методом |
| 2. Почему потребление горячей воды неравномерно |
| 3. Произвести расчёт необходимой ёмкости аккумулятора горячей воды графическим методом, исходя из заданного графика суточного потребления горячей воды (рис.6.2) |
| 4. Построить график среднего расхода |

Критерии оценивания при текущем контроле (практические занятия)

Оценивание отчетов по практическим работам осуществляется по номинальной шкале – зачтено/не зачтено. Общая оценка каждого ответа осуществляется в отношении полноты объяснения теории, метода и способа выполнения лабораторной работы к общему содержанию вопроса (выражается в процентах).

За ответ ставится оценка «зачтено» при общей оценке 75%.

Количество попыток и время на защиту практических работ – неограниченно.

Защита практических работ осуществляется путем письменного или устного ответа на контрольные вопросы, которые даны к каждой работе.

Критерии оценивания:

- правильность хода выполнения работы;
- корректность полученных результатов;
- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- оформление отчета.

Показатели и шкала оценивания текущем контроле (практические занятия):

| Шкала оценивания | Показатели |
|-------------------|--|
| Зачтено | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий и в соответствии с руководствами по эксплуатации, установленными правилами и процедурами, обеспечивающими технику безопасности; – обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, самостоятельно объясняет наблюдаемые явления и принцип действия приборов и оборудования; – излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка; – в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; – правильно выполняет анализ ошибок |
| Не зачтено | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся выполнил работу не полностью, некорректно или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов; – беспорядочно и неуверенно излагает материал |

2.3 Оценочные материалы для проведения промежуточного контроля

Вид промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Условием допуска к промежуточной аттестации и выставление оценки «зачтено» является выполнение и защита (получение отметки «зачтено») всех практических работ и самостоятельно решенных задач, а также прохождение всех тестов текущей аттестации с результатом не менее 75% по каждому.

Перечень вопросов к зачету с оценкой

| Контрольные вопросы |
|---|
| 1. Дайте классификацию всех горючих газов. Какие горючие компоненты входят в состав газов? Напишите их химическую формулу. |
| 2. Какие балластные компоненты могут входить в состав газов? |
| 3. Назовите три группы вредных примесей, содержащихся в газах. |
| 4. Какие горючие элементы преобладают в природных газах чистых и конденсатных месторождений, в попутных, а также в коксовых, нефтяных и генераторных газах? |
| 5. Перечислите физико-химические свойства сжиженных газов. |
| 6. Какова в среднем теплота сгорания природных газов чистых и конденсатных месторождений, попутных нефтяных, сжиженных, коксовых и генераторных газов? |
| 7. Чем принципиально отличается низшая теплота сгорания газа от высшей? Как определяют теплоту сгорания газов? |
| 8. Как изменяются в ряде углеводородов теплота сгорания, плотность, токсичность? |
| 9. Какой закон термодинамики используют для определения плотности простейших газов? Как определить плотность смеси газов? |
| 10. Дайте понятие вязкости и теплоемкости газов. |
| 11. Каковы физико-химические свойства углеводородов в жидкой и паровой фазах? |
| 12. Расчет состава двухфазной смеси углеводородов. |
| 13. Газонаполнительные и раздаточные станции, их технологические схемы и основные сооружения. |
| 14. Газобаллонные установки, их оборудование и расчет. |
| 15. Групповые установки. Устройство подземных резервуаров. Установки с отбором паровой фазы и испарением жидкости внутри резервуаров. |
| 16. Какими должны быть состав и свойства смесей паров сжиженных газов с воздухом? Область применения этих смесей. |
| 17. Что называется коэффициентом инжекции? |
| 18. Что такое коэффициент избытка воздуха? |
| 19. Назовите основные элементы ГИИ и их назначение. |
| 20. Назовите преимущества ГИИ по сравнению с другими горелками. |
| 21. Чем характерна горелка инфракрасного излучения? |
| 22. Какой метод горения обеспечивает эта горелка? |
| 23. Какая температура развивается на поверхности керамики? |
| 24. Почему горелки инфракрасного излучения иногда называют беспламенными? |
| 25. В результате чего обеспечивается устойчивое горение, почему нет проскока и отрыва пламени? |
| 26. Какая доля выделяющегося при сжигании газа тепла передаётся от раскаленной керамики излучением? |
| 27. Как измеряются температуры внутренней стороны керамики и газозооной смеси перед ней? |
| 28. Где наиболее удобно использовать ГИИ? |
| 29. Назовите, что входит в состав оборудования ГРП (ГРУ). Расскажите о назначении названного оборудования. |
| 30. Назовите наиболее распространенные регуляторы давления газа. Каков принцип их работы? |
| 31. Какие устройства для измерения расхода газа Вы знаете? На каких методах или явлениях основаны способы измерения расхода? |
| 32. Перечислите требования, предъявляемые к помещениям и местам установки ГРП (ГРУ). |

| |
|---|
| 33. Чем следует руководствоваться при выборе оборудования ГРП? |
| 34. Обоснуйте тип оборудования, выбранного Вами для ГРП. |
| 35. Нарисуйте и расскажите технологическую схему ГРП. |
| 36. Каковы пределы настройки ПКС и ПЗК? |
| 37. Перечислить основные узлы теплового пункта. |
| 38. Назначение тепловых пунктов в системе теплоснабжения. |
| 39. Принцип работы водоструйного элеватора (достоинства, недостатки). |
| 40. Порядок определения коэффициента смешения водоструйного элеватора. |
| 41. Что такое тепловой баланс установки? |
| 42. Какая составляющая теплового баланса используется для целей теплоснабжения? |
| 43. Какая составляющая теплового баланса используется для целей электроснабжения? |
| 44. Из каких основных узлов состоит когенерационная установка? |
| 45. Какие типы теплообменников используются в когенерационной установке? |
| 46. Назвать типы когенерационных установок, их достоинства и недостатки. |
| 47. Чем определяется эффективность когенерационных установок? |
| 48. Какие теплообменники применяются в когенерационных установках? |
| 49. Каким образом работает утилизационная часть когенерационной установки? |
| 50. Каким образом можно согласовать вырабатываемые установкой и требующиеся тепловые потоки? |
| 51. Чем обоснована необходимость регулирования работы когенерационной установки? |
| 52. Какова причина изменения коэффициента использования теплоты топлива при работе установки на различных режимах теплоснабжения? |
| 53. Какова глубина регулирования электрических и тепловых нагрузок в когенерационных установках? |
| 54. Как снимаются и строятся графики нагрузки предприятия в условиях эксплуатации? |
| 55. Как определяется максимальная нагрузка предприятия при проектировании в условиях эксплуатации? |
| 56. Как определяется коэффициент спроса и какие факторы он учитывает? Область применения K_s |
| 57. Что характеризует коэффициент формы графика? Как он определяется? Область применения K_f |
| 58. Как определяется коэффициент максимума? Как и когда он используется? |
| 59. Как определяется средневзвешенное значение коэффициента мощности? Где и для чего используется? |
| 60. Как определить число часов использования максимума нагрузки? Объяснить смысл и область применения T_m . |
| 61. Как определить коэффициент реактивной мощности? Его разновидности смысл и область применения? |
| 62. Как включается однофазный счетчик активной энергии для учета реактивной энергии? Пояснить принцип измерения реактивной энергии в полученной схеме. |
| 63. Что представляет собой постоянная счетчика, как она определяется? Каково её практическое значение? |
| 64. Какие виды расчётной нагрузки (на примере активной мощности) вы знаете? Область их применения |
| 65. Как выбирается автоматический выключатель для защиты электродвигателя? |
| 66. Как выбирается автоматический выключатель для защиты групп электродвигателей? |
| 67. По каким условиям выбираются плавкий предохранитель и его плавкая вставка для защиты одиночного электродвигателя и группы электродвигателей? |
| 68. Каким образом производятся испытания автоматического выключателя в силовой сети электродвигателя? |
| 69. Работоспособность каких расцепителей автоматических выключателей можно проверить в силовой сети электродвигателя? |
| 70. Какие преимущества обеспечивает способ испытания автоматических выключателей, основанный на использовании в силовой сети электродвигателя? |
| 71. Можно ли выполнить селективную защиту двух последовательных участков электросети автоматическим выключателем и предохранителем? Поясните ответ иллюстрацией с помощью характеристик на карте селективности. |
| 72. Можно ли выполнить селективную защиту двух последовательных участков электросети автоматическим выключателем и предохранителем? Поясните ответ иллюстрацией с помощью характеристик на карте селективности. |

| |
|---|
| 73. Как определяется удельная (отнесенная к 1 м^3 наружного объема здания) теплопотеря теплопередачей через наружные ограждения при разности внутренней и наружной температур 1°C ? Напишите расчетную формулу и объясните значения входящих в нее величин. |
| 74. Что такое коэффициент инфильтрации? Как он определяется? |
| 75. Почему коэффициент инфильтрации зависит от наружной температуры? |
| 76. Напишите уравнение теплового равновесия здания и объясните значения входящих в него величин. |
| 77. Что понимается под расчетными значениями наружной температуры для отопления $t_{н.о}$ и для вентиляции $t_{н.в}$? Как эти температуры определяются? |
| 78. Как определяется годовой расход теплоты на отопление района? |
| 79. Почему применение дежурного отопления на промышленных предприятиях снижает годовой расход теплоты на отопление? |
| 80. Как определяется годовой расход теплоты на вентиляцию? Напишите расчетную формулу и объясните значения входящих в нее величин. |
| 81. Как определяется годовой расход теплоты на горячее водоснабжение района? Напишите расчетную формулу и объясните значения входящих в нее величин. |
| 82. Как строится годовой график продолжительности сезонной тепловой нагрузки по заданным зависимостям расходов теплоты на отопление и вентиляцию от наружной температуры? |
| 83. Как с помощью графика продолжительности определяется длительность использования тепловой мощности разных источников теплоты, работающих в общей системе? |
| 84. Почему в районах с более низкой расчетной наружной температурой для отопления $t_{н.о}$ необходимо обеспечивать более низкие значения коэффициентов теплопередачи наружных ограждений жилых и общественных зданий? |
| 85. Сравните водяные и паровые системы централизованного теплоснабжения. Каковы их преимущества и недостатки? |
| 86. Чем объясняется преимущественное применение при теплофикации в России водяной системы теплоснабжения? |
| 87. Сравните закрытые и открытые системы теплоснабжения. Каковы их преимущества и недостатки? Область целесообразного применения каждой системы. |
| 88. Назначение подпиточного устройства на источнике теплоты в системе водяного теплоснабжения? |
| 89. По какому импульсу или параметру регулируется подача подпиточных насосов? |
| 90. Каково значение групповых тепловых подстанций в водяных тепловых сетях? Укажите преимущества и недостатки систем теплоснабжения с групповыми тепловыми подстанциями. |
| 91. Особенности зависимой и независимой схем присоединения теплопотребляющих установок абонентов к водяной тепловой сети? Области целесообразного применения каждой из них. |
| 92. Объясните назначение смесительных устройств в узлах присоединения отопительных установок к тепловой сети. Типы применяемых смесительных устройств. |
| 93. Каковы преимущества и недостатки струйного смесителя (элеватора) в узле присоединения отопительной установки к водяной тепловой сети? |
| 94. Приведите схемы включения аккумуляторов горячей воды в абонентских установках при закрытой и открытой системах теплоснабжения и объясните принцип их работы. |
| 95. Приведите схемы параллельного и двухступенчатого последовательного присоединения на абонентском вводе горячего водоснабжения и отопительной установки. В чем заключаются преимущества и недостатки двухступенчатой последовательной схемы по сравнению с параллельной? |
| 96. Какие параметры, характеризующие режим работы отопительной установки, используются для группового или местного регулирования отопительной нагрузки? |
| 97. При какой структуре тепловой нагрузки целесообразно использовать трехтрубные водяные системы теплоснабжения? |
| 98. Какие преимущества дает присоединение отопительной установки и установки горячего водоснабжения к водяной тепловой сети по принципу связанного регулирования? |
| 99. При какой структуре городской тепловой нагрузки возможно применение однетрубной (однонаправленной) транзитной транспортировки теплоты в открытых системах теплоснабжения? |
| 100. Укажите основные пути совершенствования системы сбора и возврата конденсата, Каковы особенности закрытой системы сбора и возврата конденсата? |
| 101. Приведите основную особенность системы сверхдальней транспортировки теплоты в химически связанном состоянии. |
| 102. Опишите основные процессы системы сверхдальней транспортировки теплоты в химически связанном состоянии на базе конверсии метана. |
| 103. Укажите возможные системы регулирования тепловой нагрузки и их характеристики. Каковы особенности центрального, группового, местного и индивидуального регулирования? |

| |
|--|
| 104. В чем заключается особенность центрального регулирования по совмещенной нагрузке отопления и горячего водоснабжения? Какие преимущества и недостатки имеет эта система регулирования? |
| 105. Путем изменения каких параметров принципиально возможно центральное регулирование тепловой нагрузки в водяных системах теплоснабжения? |
| 106. Напишите уравнение характеристики конвективных теплообменных аппаратов и объясните значения величин, входящих в уравнение. |
| 107. Отопительная установка присоединена к водяной тепловой сети по зависимой схеме. Какова зависимость отопительной нагрузки от температуры сетевой воды на входе в элеватор и от ее расхода? |
| 108. Отопительная установка присоединена к тепловой сети по независимой схеме. Какова зависимость отопительной нагрузки от температуры сетевой воды на входе в отопительный теплообменник и от ее расхода? |
| 109. Почему при качественном регулировании отопительной нагрузки перепад температур сетевой воды в отопительной установке прямо пропорционален относительной отопительной нагрузке? Из какого уравнения это следует? |
| 110. Каким уравнением описывается зависимость относительной отопительной нагрузки от относительного расхода сетевой воды при количественном регулировании? |
| 111. В чем состоит метод расчета графика температур тепловой сети при центральном качественном регулировании по совмещенной нагрузке отопления и горячего водоснабжения? |
| 112. В чем заключаются методы центрального регулирования открытых систем теплоснабжения по совмещенной нагрузке отопления и горячего водоснабжения? Укажите преимущества и недостатки качественного и качественно-количественного методов. |
| 113. В чем состоит центральное регулирование однотрубных систем теплоснабжения. Как определяются расчетный расход воды и температура сетевой воды в транзитной магистрали? |
| 114. В чем состоит метод определения средней температуры отвода теплоты из теплофикационного цикла при многоступенчатом подогреве сетевой воды? Приведите расчетную формулу и объясните значения входящих в нее величин. |
| 115. Укажите преимущества и недостатки многоступенчатого подогрева сетевой воды на ТЭЦ по сравнению с одноступенчатым подогревом. |
| 116. Как отражается на экономических показателях теплофикационной системы повышение расчетной температуры сетевой воды в транзитной магистрали от дальней ТЭЦ? |
| 117. Представьте метод расчета температурного графика и расхода сетевой воды в транзитных сетях, работающих по условным температурным графикам. |
| 118. Из какого условия выбирается расстояние между секционирующими задвижками магистральных водяных тепловых сетей? |
| 119. Какова основная цель блокировки смежных магистралей водяных тепловых сетей? Изобразите принципиальную схему такой блокировки. Почему блокируются трубопроводы только больших диаметров? |
| 120. Напишите уравнение Бернулли для установившегося движения несжимаемой жидкости по участку трубопровода. Назовите значения и размерности членов этого уравнения. |
| 121. Какая связь между напором и давлением? Какие размерности имеют эти параметры? Как они взаимно пересчитываются? |
| 122. Напишите формулу Дарси для расчета удельного линейного падения давления в трубопроводе. Назовите значения и размерности членов этого уравнения. |
| 123. Что такое эквивалентная относительная шероховатость стенки трубопровода? |
| 124. Как определяется местное падение давления в трубопроводе? Почему эквивалентная длина местного сопротивления зависит от диаметра трубопровода? Из каких уравнений это следует? |
| 125. Изложите основные требования к режиму давлений водяных тепловых сетей из условия надежности работы системы теплоснабжения. |
| 126. Какое преимущество имеет установление общей статической зоны для всей системы теплоснабжения? Всегда ли возможно такое решение? Чем ограничивается такая возможность? |
| 127. На основе каких условий на пьезометрический график наносятся уровни допустимых максимальных и минимальных пьезометрических напоров для подающей и обратной линий системы теплоснабжения? |
| 128. Из каких условий выбираются схемы присоединения установок к водяным тепловым сетям? |
| 129. Приведите исходные данные для гидравлического расчета разветвленной водяной тепловой сети. Какова последовательность отдельных расчетных операций? |
| 130. Приведите исходные данные для гидравлического расчета разветвленной паровой сети. В чем состоит методика расчета? |
| 131. По какому расходу воды выбираются диаметры тепловой сети в открытых системах теплоснабжения? |
| 132. Как определяется рабочий напор сетевых насосов водяной тепловой сети? Из каких слагаемых он состоит? |
| 133. Как определяется рабочий напор подпиточных насосов в открытых системах теплоснабжения? |
| 134. По какому расходу сетевой воды устанавливается проектная подача сетевых насосов? Какое допускается минимальное количество сетевых насосов на станции? |

| |
|---|
| 135. В чем состоит метод определения давления в конце длинного транзитного паропровода? |
| 136. Как определяется мощность, потребляемая насосами при номинальном режиме и при режимах, отличных от номинальных? |
| 137. Представьте зависимость напора, подачи и мощности центробежного насоса от частоты вращения. |
| 138. В чем состоит метод построения суммарной характеристики группы т параллельно включенных насосов? |
| 139 В чем состоит метод построения суммарной характеристики группы т последовательно включенных насосов? Представьте зависимость относительного расхода сетевой воды через абонентские установки от сопротивления сети и абонентских установок. Каким уравнением описывается эта зависимость? |
| 140. Что такое гидравлическая устойчивость системы теплоснабжения? С помощью какого коэффициента производится количественная оценка гидравлической устойчивости абонентских установок? |
| 141. Почему в неавтоматизированных системах теплоснабжения коэффициент гидравлической устойчивости абонентских установок, присоединенных в конце магистрали, ниже, чем в начале магистрали? |
| 142. Что такое нейтральная точка тепловой сети? С помощью какого устройства поддерживается постоянное давление в нейтральной точке? |
| 143. Что понимается под начальной регулировкой тепловой сети открытой системы теплоснабжения по принципу «горизонтальной дорожки»? Для какой цели производится такая регулировка? |
| 144. В чем состоит метод расчета потокораспределения в кольцевой сети? |
| 145. В чем состоит метод расчета потокораспределения в водяной тепловой сети, питаемой от двух теплоисточников? |
| 146. Что такое гидравлический удар в тепловой сети? Какова его причина? |
| 147. Приведите формулу Жуковского для расчета давления гидравлического удара. На основе каких законов получена эта формула? |
| 148. Почему давление гидравлического удара пропорционально длине магистральной вой сети? |
| 149. Какие устройства применяются для защиты системы теплоснабжения от недопустимого повышения давления при гидравлическом ударе? |
| 150. Приведите формулу для расчета допустимого быстродействия регулирующих пирующих клапанов тепловых сетей. Для какого условия выведена эта формула? |
| 131. По какому расходу воды выбираются диаметры тепловой сети в открытых системах теплоснабжения? |
| 132. Как определяется рабочий напор сетевых насосов водяной тепловой сети? Из каких слагаемых он состоит? |
| 133. Как определяется рабочий напор подпиточных насосов в открытых системах теплоснабжения? |
| 134. По какому расходу сетевой воды устанавливается проектная подача сетевых насосов? Какое допускается минимальное количество сетевых насосов на станции? |
| 135. В чем состоит метод определения давления в конце длинного транзитного паропровода? |
| 136. Как определяется мощность, потребляемая насосами при номинальном режиме и при режимах, отличных от номинальных? |
| 137. Представьте зависимость напора, подачи и мощности центробежного насоса от частоты вращения. |
| 138. В чем состоит метод построения суммарной характеристики группы т параллельно включенных насосов? |
| 139 В чем состоит метод построения суммарной характеристики группы т последовательно включенных насосов? Представьте зависимость относительного расхода сетевой воды через абонентские установки от сопротивления сети и абонентских установок. Каким уравнением описывается эта зависимость? |
| 140. Что такое гидравлическая устойчивость системы теплоснабжения? С помощью какого коэффициента производится количественная оценка гидравлической устойчивости абонентских установок? |
| 141. Почему в неавтоматизированных системах теплоснабжения коэффициент гидравлической устойчивости абонентских установок, присоединенных в конце магистрали, ниже, чем в начале магистрали? |
| 142. Что такое нейтральная точка тепловой сети? С помощью какого устройства поддерживается постоянное давление в нейтральной точке? |
| 143. Что понимается под начальной регулировкой тепловой сети открытой системы теплоснабжения по принципу «горизонтальной дорожки»? Для какой цели производится такая регулировка? |
| 144. В чем состоит метод расчета потокораспределения в кольцевой сети? |
| 145. В чем состоит метод расчета потокораспределения в водяной тепловой сети, питаемой от двух теплоисточников? |
| 146. Что такое гидравлический удар в тепловой сети? Какова его причина? |
| 147. Приведите формулу Жуковского для расчета давления гидравлического удара. На основе каких законов получена эта формула? |
| 148. Почему давление гидравлического удара пропорционально длине магистральной вой сети? |

| |
|---|
| 149. Какие устройства применяются для защиты системы теплоснабжения от недопустимого повышения давления при гидравлическом ударе? |
| 150. Приведите формулу для расчета допустимого быстродействия регулирующих пирующих клапанов тепловых сетей. Для какого условия выведена эта формула? |
| 140. Что такое гидравлическая устойчивость системы теплоснабжения? С помощью какого коэффициента производится количественная оценка гидравлической устойчивости абонентских установок? |
| 141. Почему в неавтоматизированных системах теплоснабжения коэффициент гидравлической устойчивости абонентских установок, присоединенных в конце магистрали, ниже, чем в начале магистрали? |
| 142. Что такое нейтральная точка тепловой сети? С помощью какого устройства поддерживается постоянное давление в нейтральной точке? |
| 143. Что понимается под начальной регулировкой тепловой сети открытой системы теплоснабжения по принципу «горизонтальной дорожки»? Для какой цели производится такая регулировка? |
| 144. В чем состоит метод расчета потокораспределения в кольцевой сети? |
| 145. В чем состоит метод расчета потокораспределения в водяной тепловой сети, питаемой от двух теплоисточников? |
| 146. Что такое гидравлический удар в тепловой сети? Какова его причина? |
| 147. Приведите формулу Жуковского для расчета давления гидравлического удара. На основе каких законов получена эта формула? |
| 149. Какие устройства применяются для защиты системы теплоснабжения от недопустимого повышения давления при гидравлическом ударе? |
| 150. Приведите формулу для расчета допустимого быстродействия регулирующих пирующих клапанов тепловых сетей. Для какого условия выведена эта формула? |

Критерии оценивания промежуточного контроля – зачет с оценкой

На зачет с оценкой результирующая оценка выставляется по четырех балльной системе (неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично).

Билет состоит из двух теоретических вопросов и задачи.

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа.

Показатели и шкала оценивания:

| Шкала оценивания | Показатели |
|--------------------------|--|
| Отлично | <p>ставится при полном ответе на два вопроса и верном решении задачи при этом:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; – обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные, в том числе из будущей профессиональной деятельности; – излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка |
| Хорошо | <p>выставляется при неполном ответе на два вопроса и верном решении задачи при этом:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1-2 ошибки и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого |
| Удовлетворительно | <p>получает обучающийся при: 1) неполном ответе на два вопроса и неполном решении задачи; 2) неполном или неверном ответе на один из вопросов и неполном решении задачи; 3) неверных ответах на два вопроса и верном решении задачи; 4) верных ответах на два вопроса и неверном решении задачи при этом:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: – излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; – не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; |

| | |
|----------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> – излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого |
| Неудовлетворительно | <p>выставляется при неверных ответах на два вопроса и неверном решении задачи при этом:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, – искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал |

В процентном соотношении оценки (по четырёх-балльной системе) выставляются в следующих диапазонах:

«неудовлетворительно» - менее 75%

«удовлетворительно» - 76%-85%

«хорошо» - 86%-92%

«отлично» - 93%-100%