




Федеральное государственное бюджетное образова-
тельное учреждение высшего образования
«Башкирский государственный аграрный университет»

Программа вступительного
испытания
13.04.01 Теплоэнергетика и
теплотехника



УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ

 И.И. Габитов

24 сентября 2020 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ –
ПРОГРАММЕ МАГИСТРАТУРЫ**


Направление подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки (направленность программы)
Энергообеспечение предприятий

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Уфа 2020

Составитель:
канд. техн. наук, доцент



Д.П. Юхин

Программа составлена в соответствии:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от «28» февраля 2018 г. № 146.
2. Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утверждена ректором ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ 26 марта 2020 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры теплоэнергетики и физики от «09» сентября 2020 г. (протокол № 2)

И.о. зав. кафедрой теплоэнергетики и физики  Д.Д. Харисов

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии энергетического факультета «09» сентября 2020 г. (протокол № 1).

Председатель методической комиссии
энергетического факультета
канд. техн. наук, доцент



А.Т. Ахметшин

Согласовано:
Декан энергетического факультета



А.В. Линенко

1 Общие положения по проведению вступительных испытаний

1.1 Настоящая программа составлена на основании требований к обязательному минимуму содержания и уровню подготовки бакалавра, определяемых действующим Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (квалификация (степень) «бакалавр») и определяет содержание и форму вступительного экзамена по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (магистерская программа «Энергообеспечение предприятий»).

1.2 К вступительному экзамену и дальнейшему освоению программы магистратуры допускаются лица, имеющие высшее образование любого уровня.

1.3 Поступающий по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (магистерская программа «Энергообеспечение предприятий») должен отвечать следующим видам профессиональной деятельности:

- производственно-технологический (основной вид деятельности);
- организационно-управленческий.

1.4 Поступающий должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

производственно-технологический:

- разработка схем размещения объектов профессиональной деятельности и их систем;
- соблюдение правил технологической дисциплины при обслуживании объектов профессиональной деятельности;
- контроль соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии объектов профессиональной деятельности;
- организация метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности;
- обеспечение экологической безопасности проектируемых объектов профессиональной деятельности;
- участие в работах по освоению и доводке технологических процессов, создание рабочей документации;
- участие в работах по энергосбережению и ресурсосбережению;

организационно-управленческий:

- способность к управлению и организации работы малых коллективов;
- разработка оперативных планов работы по проектированию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности;
- организация технического обслуживания и ремонта технологического оборудования;
- организация технико-экономического обоснования принятых решений.

2 Назначение вступительного испытания

2.1 Цель экзамена – формирование группы подготовленных и мотивированных для прохождения обучения в магистратуре по направлению 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника обучающихся на основе выбора поступающих, обеспечивших наиболее полное и качественное раскрытие экзаменационных вопросов.

2.2 Вступительный экзамен в магистратуру проводится экзаменационной комиссией из числа преподавателей профильной кафедры при обязательном участии руководителя магистерской программы.

2.3 Экзамен является комплексным и проводится в двух возможных форматах: в формате «offline» в письменной форме (продолжительность экзамена 90 минут) и в формате «online» (дистанционно) на базе платформы openedu.bsau.ru в тестовой форме (продолжительность экзамена 120 минут).

2.4 Вступительный экзамен предполагает тестирование по тридцати (30) представленным вопросам. Двадцать семь (27) тестовых вопросов подразумевают выбор верных ответов из предложенных вариантов. Три (3) вопроса подразумевают развернутый письменный ответ (при дистанционной сдаче экзамена ответы на развернутые вопросы прилагаются в виде скана «рукописи»). Все вопросы составлены на основе тематических разделов дисциплин, предусмотренных Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (квалификация (степень) «бакалавр»).

2.5 Экзамен оценивается по 100-балльной шкале:

а) 27 (двадцать семь) тестовых вопросов оцениваются в совокупности на 55 баллов;
б) 3 (три) вопроса для развернутого письменного ответа оцениваются в совокупности на 45 (сорок пять) баллов, по 15 (пятнадцать) баллов каждый в зависимости от полноты и логичности изложения материала, владения специальной терминологией.

2.6 В случае необходимости с поступающими проводится собеседование. Собеседование проводится членами экзаменационной комиссии.

2.7 Во время экзамена поступающим запрещается пользоваться мобильными телефонами и любым другим электронным оборудованием. Черновики экзаменационной работы ни во время проверки, ни во время апелляции не рассматриваются.

2.8 В формате «online» экзамена абитуриенты обязаны заблаговременно (в течение предшествующего часа до начала вступительного испытания) пройти идентификацию

2.9 Поступающий, не согласный с результатом оценки, может обжаловать его путем предоставления заявления в приемную комиссию в день экзамена или на следующий день. Апелляция рассматривается в день подачи заявления.

3 Рекомендуемые тесты и вопросы для подготовки к вступительным испытаниям

Блок 3.1 «Источники и системы теплоснабжения предприятий»

- 1) Аварийная подпитка в закрытых системах теплоснабжения предусматривается в размере:
Выберите один или несколько ответов:
 - 2 процента;
 - 12 процентов;
 - 22 процента;
 - 90 процентов;
 - 33 процента;
- 2) Агрессивность водопроводных вод в отношении накипеобразования определяется количеством:
Выберите один или несколько ответов:
 - солей кальция и магния;
 - свободной углекислоты;
 - грубодисперсных взвешенных примесей;
 - коллоидно-растворенных примесей;
 - растворенного кислорода;
- 3) Антикоррозионную обработку наружной поверхности труб при температуре теплоносителя до 150 °С производят:
Выберите один или несколько ответов:
 - битумной грунтовкой;
 - бензином;
 - органическими растворителями;
 - минеральной ватой;
 - любым теплоизоляционным материалом;
- 4) В зависимости от источника приготовления тепла различают системы теплоснабжения:
Выберите один или несколько ответов:
 - централизованные и децентрализованные;
 - однотрубные и многотрубные водяные;
 - многоступенчатые и одноступенчатые;
 - водяные и паровые;
 - водяные, паровые и газовые;
- 5) В зависимых схемах присоединения теплоноситель поступает:
Выберите один или несколько ответов:
 - непосредственно из тепловых сетей в отопительные приборы;
 - из тепловой сети в подогреватель;
 - из подогревателя в тепловую сеть;
 - непосредственно из тепловых сетей в аккумулятор;
 - непосредственно из тепловых сетей в смесительный узел;
- 6) В одноступенчатых системах теплоснабжения потребители присоединяют:
Выберите один или несколько ответов:
 - непосредственно к тепловым сетям;
 - к ЦТП;
 - к МТП;
 - к котельной установке;
 - к тепловому узлу;
- 7) В помещениях, в которых воздух не загрязнен вредными веществами, применяют системы воздушного отопления:
Выберите один или несколько ответов:
 - с частичной рециркуляцией;
 - с полной рециркуляцией;

- прямоточные;
- с параллельными струями;
- с веерными струями;

8) В результате взаимодействия металла с агрессивными растворами грунта возникает:

- Выберите один или несколько ответов:
- электрохимическая коррозия;
- химическая коррозия;
- теплоотдача от теплоносителя;
- теплопотери;
- температурное удлинение металла;

9) Виды тепловых нагрузок:

- Выберите один или несколько ответов:
- сезонные и круглогодичные;
- на отопление и вентиляцию;
- технологические;
- горячее водоснабжение и вентиляция;
- электрические и технологические;

10) Шероховатостью трубы называют:

Выберите один или несколько ответов:

- турбулентный режим движения теплоносителя;
- выступы и неровности, влияющие на линейные потери давления;
- гидравлические сопротивления;
- потери напора на гидравлические сопротивления;
- потери температуры теплоносителя;

11) Подготовка для тепловых сетей включает следующие операции:

Выберите один или несколько ответов:

- механическое фильтрование;
- осветление, умягчение, деаэрация;
- регенерация ионитов;
- взрыхление и отмывка ионитов;
- регенерация и отмывка ионитов;

12) Водяные системы по способу подачи воды на горячее водоснабжение делят на:

Выберите один или несколько ответов:

- многоступенчатые и одноступенчатые;
- открытые и закрытые;
- централизованные и децентрализованные;
- водяные и паровые;
- однотрубные и многотрубные;

13) Возможность совмещения с системой вентиляции является преимуществом систем отопления:

Выберите один или несколько ответов:

- воздушных;
- водяных;
- паровых;
- местных;
- центральных;

14) Гидравлическим режимом тепловых сетей определяется:

Выберите один или несколько ответов:

- взаимосвязь между температурой теплоносителя и его расходом;
- взаимосвязь между расходом теплоносителя и давлением в различных точках системы;
- взаимосвязь между расходом теплоносителя и его сопротивлением;
- гидравлические сопротивления;
- коэффициентом теплопроводности;

15) Грязевики, элеваторы, насосы, подогреватели являются оборудованием:

Выберите один или несколько ответов:

- ЦТП;
- МТП;
- тепловых камер;
- ТЭЦ;
- котельной установки

16) Давление, выраженное в линейных единицах измерения, называется:

-Выберите один или несколько ответов:

- гидродинамическим давлением;
- пьезометрическим напором;
- геометрическим напором;
- статическим давлением;
- избыточным давлением;

17) Деаэрация предназначена для:

Выберите один или несколько ответов:

- удаления из воды растворенных солей;
- удаления из воды грубодисперсных примесей;
- удаления из воды кислорода и углекислого газа;
- удаления из воды накипеобразователей;
- снижения давления и температуры перегретого пара;

18) Длительность отопительного сезона зависит от:

Выберите один или несколько ответов:

- мощности станции;
- климатических условий;
- температуры воздуха в помещениях;
- температуры теплоносителя;
- потерь теплоты теплоносителя;

19) Для восприятия усилий, возникающих в теплопроводах, и передачи их на несущие конструкции или грунт устанавливают:

Выберите один или несколько ответов:

- опоры;
- компенсаторы;
- запорную арматуру;
- конденсатосборники;
- колодцы и приямки;

20) Для закрепления трубопровода в отдельных точках и восприятия усилий, возникающих на участках, предназначены:

Выберите один или несколько ответов:

- железобетонные каналы;
- конденсатосборники;
- компенсаторы;
- подвижные опоры;
- неподвижные опоры;

21) Для поддержания заданных параметров теплоносителя, поступающего в системы отопления, горячего водоснабжения тепловые пункты оснащаются:

Выберите один или несколько ответов:

- конденсатосборниками;
- смесительными насосами;
- автоматическими регуляторами;
- грязевиками;
- запорной арматурой;

- 22) Для регулирования температуры воды в подающем трубопроводе теплосети устанавливают:
Выберите один или несколько ответов:
-грязевики;
-подогреватели;
-элеваторы;
-подпиточные насосы;
-конденсатосборники;
- 23) Для сбора влаги в пониженных точках трассы устраивают:
Выберите один или несколько ответов:
-прямки;
-воздушники;
-низкие опоры;
-сальниковые компенсаторы;
-камеры;
- 24) Для тепловых сетей с условным диаметром $D_u \leq 400$ мм следует предусматривать преимущественно прокладку:
Выберите один или несколько ответов:
-подземную канальную;
-подземную, в непроходных каналах;
-надземную;
-в проходных каналах;
-бесканальную;
- 25) Для теплоснабжения потребителей используются теплоносители:
Выберите один или несколько ответов:
-вода и водяной пар;
-дымовые газы;
-инертные газы;
-перегретый пар;
-горячий воздух;
- 26) Должны иметь электрические приводы задвижки и затворы с диаметром D_u :
Выберите один или несколько ответов:
- ≥ 500 мм;
- ≤ 500 мм;
- ≥ 150 мм;
- ≤ 700 мм;
- ≥ 100 мм;
- 27) Емкость, предназначенная для хранения горячей воды в целях выравнивания суточного графика расхода воды в системе теплоснабжения, а также для создания и хранения запаса подпиточной воды на источнике теплоты, называется:
Выберите один или несколько ответов:
-котел;
-конденсатосборник;
-водоподогреватель;
-грязевик;
-бак-аккумулятор горячей воды;
- 28) Задачей гидравлического расчета тепловых сетей является:
Выберите один или несколько ответов:
-определение потерь теплоты;
-определение диаметра труб и потерь давления;
-определение скорости движения теплоносителя;
-определение потерь расхода теплоносителя;
-расчет тепловой нагрузки;

- 29) Задачей гидравлического расчета тепловых сетей является:
Выберите один или несколько ответов:
-определение тепловых потерь;
-определение потерь давления теплоносителя и диаметра трубопровода;
-определение допустимого напряжения материала трубы;
-определение толщины стенки трубы;
-определение расхода теплоносителя;
- 30) Задачей наладки тепловых сетей является:
Выберите один или несколько ответов:
-обеспечение расчетного распределения теплоносителя у всех потребителей;
-определение плотности и прочности трубопроводов;
-определение потерь тепла;
-компенсация температурных удлинений труб;
-обеспечение безаварийной эксплуатации тепловых сетей;
- 31) Избыточное давление, при котором должно производиться гидравлическое испытание теплоэнергоустановок и сетей на прочность и плотность, это-
Выберите один или несколько ответов:
-абсолютное давление;
-атмосферное давление;
-пробное давление;
-рабочее давление;
-разряжение;
- 32) Изменение расхода теплоносителя при постоянной его температуре относится к методу регулирования тепловой нагрузки:
Выберите один или несколько ответов:
-количественному;
-прерывистому;
-качественному;
-сезонному;
-круглогодичному;
- 33) Изменение температуры теплоносителя при постоянном его расходе относится к методу регулирования тепловой нагрузки:
Выберите один или несколько ответов:
-количественному;
-прерывистому;
-качественному;
-сезонному;
-круглогодичному;
- 34) Испытания тепловых сетей бывают:
Выберите один или несколько ответов:
-первичные и плановые;
-наладочные и аварийные;
-пусковые и эксплуатационные;
-непрерывные и периодические;
-летние и зимние;
- 35) Источниками тепловой энергии в системе централизованного теплоснабжения являются:
Выберите один или несколько ответов:
-ТЭЦ и котельные;
-ГРЭС;
индивидуальные котлы;
-КЭС;
-АЭС;

36) ИТП - это:

Выберите один или несколько ответов:

- пункт подключения системы отопления, вентиляции и водоснабжения здания к распределительным сетям системы теплоснабжения микрорайона;
- пункт подключения системы теплопроводов микрорайона к распределительным сетям горячего теплоснабжения и водопровода;
- емкость, предназначенная для хранения горячей воды в целях выравнивания суточного графика расхода воды в системе теплоснабжения, а также для создания и хранения запаса подпиточной воды на источнике теплоты;
- совокупность устройств, обеспечивающих нагрев холодной воды и распределение ее по водоразборным приборам;
- комплекс оборудования, с помощью которого система отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха присоединяется к тепловым сетям;

37) К основному оборудованию ТЭЦ относятся:

Выберите один или несколько ответов:

- насосы и подогреватели;
- теплопроводы и РОУ;
- котел и турбина;
- ЦТП и МТП;
- тепловые узлы и абонентские вводы;

38) К сезонным тепловым нагрузкам относятся:

-Выберите один или несколько ответов:

- горячее водоснабжение;
- отопление и вентиляция;
- технологическая;
- электроснабжение;
- канализация;

39) Канальные прокладки теплопроводов предназначены для:

Выберите один или несколько ответов:

- защиты теплопроводов от воздействия грунта и коррозионного влияния почвы;
- защиты теплопроводов от воздействия атмосферных осадков;
- защиты теплопроводов от потерь теплоты;
- компенсации температурных удлинений труб;
- циркуляции теплоносителя;

40) Качественное регулирование тепловой нагрузки осуществляется:

Выберите один или несколько ответов:

- изменением температуры теплоносителя при постоянном расходе;
- изменением расхода теплоносителя при постоянной температуре;
- пропусками подачи теплоносителя;
- изменением диаметра труб;
- изменением давления теплоносителя;

41) Компенсация температурных удлинений труб производится:

Выберите один или несколько ответов:

- подвижными опорами;
- неподвижными опорами;
- компенсаторами;
- запорной арматурой;
- подпиточными насосами;

42) Коэффициент инфильтрации учитывает:

Выберите один или несколько ответов:

- теплопроводность стен;
- теплопередачу стен, окон, полов и потолков;

- долю расхода тепла на подогрев наружного воздуха, поступающего через неплотности;
- теплопередачу изоляционного слоя;
- количество теплоты, теряемое через неплотности ограждений;

43) Назначение конденсатоотводчиков - это:

Выберите один или несколько ответов:

- удаление агрессивных газов;
- компенсация температурных удлинений;
- удаление взвешенных частиц;
- воспрепятствовать прорыву пара в конденсатопровод;
- конденсация водяных паров;

44) Назначение конденсатоотводчиков - это:

Выберите один или несколько ответов:

- удаление агрессивных газов;
- компенсация температурных удлинений;
- удаление взвешенных частиц;
- воспрепятствовать прорыву пара в конденсатопровод;
- конденсация водяных паров;

45) Назначение тепловой изоляции:

Выберите один или несколько ответов:

- защита от воздействия грунта;
- уменьшение тепловых потерь;
- поддержание гидравлического режима тепловой сети;
- компенсация температурных удлинений труб;
- защиты теплопроводов от воздействия атмосферных осадков;

46) Нейтральной называется точка, в которой:

Выберите один или несколько ответов:

- статический напор равен нулю;
- максимальный пьезометрический напор;
- поддерживается постоянный напор, как при гидродинамическом, так и при статическом режимах;
- минимальный пьезометрический напор;
- при статическом режиме напор соответствует максимально допустимому;

47) Неорганизованный выход наружу внутреннего воздуха через неплотности в наружных ограждениях называют:

Выберите один или несколько ответов:

- аэрацией;
- вентиляцией;
- компенсацией;
- эксфильтрацией;
- инфильтрацией;

48) Один и тот же теплоноситель циркулирует как в теплосети, так и в отопительной системе;

Выберите один или несколько ответов:

- в зависимых схемах присоединения;
- в независимых схемах присоединения;
- в открытых системах;
- в однетрубных системах;
- в многотрубных системах;

49) Основным элементом системы отопления являются:

Выберите один или несколько ответов:

- генератор тепла;
- нагревательные приборы;
- теплопроводы;

- обогреваемые помещения;
- котельная;

50) Отопительный прибор, выполненный из стальных труб, на которые наносится пластинчатое оребрение, называется:

Выберите один или несколько ответов:

- радиатором;
- отопительной панелью;
- ребристые трубы;
- змеевиком;
- конвектором;

51) Отопление, при котором генератор тепла и нагревательный прибор конструктивно скomпoнованы вместе и установлены в обогреваемом помещении, называется:

Выберите один или несколько ответов:

- местным;
- центральным;
- воздушным;
- водяным;
- паровым;

52) Паровые компрессоры служат для:

Выберите один или несколько ответов:

- повышения давления пара;
- повышения температуры пара;
- понижения давления пара;
- обеспечения циркуляции теплоносителя;
- защиты теплопроводов от воздействия атмосферных осадков;

53) По месту расположения распределительных горизонтальных трубопроводов горячего водоснабжения системы отопления делятся на системы:

Выберите один или несколько ответов:

- с естественной циркуляцией и с насосной циркуляцией;
- с верхней и нижней разводкой;
- двухтрубные и однетрубные;
- тупиковые и с попутным движением;
- местные и центральные;

54) По преобладающему виду теплоотдачи нагревательных приборов системы отопления бывают:

Выберите один или несколько ответов:

- водяные и паровые;
- местные и центральные;
- лучистые, конвективные, панельно-лучистые;
- конвективные и радиационные;
- низкого, высокого давления;

55) По принципу работы компенсаторы подразделяются на:

Выберите один или несколько ответов:

- гибкие и волнистые шарнирного типа;
- сальниковые и линзовые;
- осевые и радиальные;
- подвижные и неподвижные;
- с предварительной растяжкой и без предварительной растяжки

56) По принципу работы высокие стойки подразделяются на:

Выберите один или несколько ответов:

- жесткие, гибкие и качающиеся;
- вертикальные, горизонтальные;
- одноветьевые, двухветьевые;

- водяные и паровые;
- однотрубные и многотрубные;

57) По характеру циркуляции различают системы отопления:

Выберите один или несколько ответов:

- с естественным и принудительным движением воды;
- открытые и закрытые;
- централизованные и децентрализованные;
- водяные и паровые;
- однотрубные и многотрубные водяные

58) Постоянство расхода воды обеспечивается:

Выберите один или несколько ответов:

- регуляторами расхода;
- регуляторами температуры;
- дрессельными шайбами;
- подогревателями;
- элеваторами;

59) Потери давления при движении теплоносителя по трубам складывается из:

Выберите один или несколько ответов:

- потерь давления на трение и местные сопротивления;
- потерь напора на турбулентность движения;
- потерь теплоты при трении;
- потерь теплоты через изоляционный слой;
- потерь теплоносителя;

60) Потери давления при движении теплоносителя по трубам складывается из:

Выберите один или несколько ответов:

- потерь давления на трение и местные сопротивления;
- потерь напора на турбулентность движения;
- потерь теплоты при трении;
- потерь теплоты через изоляционный слой;
- потерь теплоносителя;

61) Предельно допустимый напор для чугунных радиаторов:

Выберите один или несколько ответов:

- 80 м;
- 140 м;
- 60 м;
- 20 м;
- 200 м;

62) При необходимости понижения давления пара перед системой парового отопления устанавливают:

Выберите один или несколько ответов:

- редукционные клапаны;
- конденсатоотводчик;
- насос;
- регулятор давления;
- элеватор;

63) При прокладке в одном направлении не менее 5 труб применяются:

Выберите один или несколько ответов:

- непроходные каналы;
- проходные каналы
- полупроходные каналы;
- стальные трубы;
- пластмассовые каналы;

64) Проходные каналы относятся к следующему типу прокладок:

Выберите один или несколько ответов:

- надземной;
- подземной бесканальной;
- подземной канальной;
- воздушной на мачтах;
- подводной;

65) Пьезометрический график позволяет определить:

Выберите один или несколько ответов:

- предельно допустимые напоры
- давление или напор в любой точке тепловой сети;
- статический напор;
- потери теплоты при движении теплоносителя;
- диаметр трубопровода;

66) Разность напоров в подающей и обратной линиях для любой точки сети называется:

Выберите один или несколько ответов:

- располагаемым напором;
- статическим напором;
- пьезометрическим напором;
- скоростным напором;
- потерей напора;

67) Расчет гидравлического режима сводится к определению:

Выберите один или несколько ответов:

- потерь давления при известных расходах воды;
- расходов воды при заданном давлении;
- сопротивления сети;
- коэффициента теплопроводности;
- потерь теплоты теплоносителя;

68) Регулирование тепловой нагрузки по месту регулирования различают:

Выберите один или несколько ответов:

- центральное, групповое, местное;
- количественное и качественное;
- автоматическое и ручное;
- пневматическое и гидравлическое;
- прямоточное и с рециркуляцией;

69) Регуляторы, работающие с использованием постороннего источника энергии, называются:

Выберите один или несколько ответов:

- регуляторами давления;
- регуляторами температуры;
- обратным клапаном;
- регуляторами прямого действия;
- регуляторами непрямого действия;

70) Редукционно-охладительные установки (РОУ) служат для:

Выберите один или несколько ответов:

- подогрева сетевой воды;
- выработки острого пара;
- снижения давления и температуры острого пара;
- защиты теплопроводов от воздействия атмосферных осадков;
- циркуляции теплоносителя;

71) Рекомендуемая величина уклона магистрального трубопровода составляет:

Выберите один или несколько ответов:

- 0,003;

- 0,03;
- 0,3;
- 3,0;
- 30,0;

72) Свойство здания поддерживать относительное постоянство температуры при изменяющихся тепловых воздействиях называется:

- Выберите один или несколько ответов:
- надежностью системы теплоснабжения;
 - теплоустойчивостью;
 - интенсивностью отказов;
 - аварийный недоотпуск тепла;
 - уровень резервирования;

73) Секционирующие стальные задвижки устанавливаются в тепловых сетях на расстоянии:

- Выберите один или несколько ответов:
- не более 1000 м;
 - 300 м;
 - не менее 3000 м;
 - не более 300 м;
 - не более 3000 м;

74) Сетевая вода используется как греющая среда для нагревания водопроводной воды в:

- Выберите один или несколько ответов:
- открытых системах;
 - закрытых системах;
 - паровых системах;
 - однотрубных системах;
 - многотрубных водяных системах;

75) Система отопления получает тепло независимо от системы горячего водоснабжения при:

- Выберите один или несколько ответов:
- связанной подачей;
 - смешанной подачей;
 - независимой подачей;
 - зависимой подачей;
 - нормальной подачей;

76) Система централизованного теплоснабжения включает в себя:

- Выберите один или несколько ответов:
- источник теплоты, теплопроводы, тепловые пункты;
 - источник теплоты, потребители;
 - ЦТП и абонентские вводы;
 - МТП и ЦТП;
 - котел и турбину;

77) Системы водяного отопления по способу циркуляции воды делятся на:

- Выберите один или несколько ответов:
- с естественной циркуляцией и с насосной циркуляцией;
 - двухтрубные и однотрубные;
 - местные и центральные;
 - тупиковые и с попутным движением;
 - с верхней и нижней разводкой;

78) Системы водяного отопления, предназначенные для обогрева отдельных квартир и одноэтажных зимних дач, питаемые теплом от местного источника, называют:

- Выберите один или несколько ответов:
- системы квартирного отопления;
 - централизованным теплоснабжением;

- системы с естественной циркуляцией;
- системы с принудительной циркуляцией;
- лучистым отоплением;

79) Системы воздушного отопления по виду первичного теплоносителя подразделяют на:
Выберите один или несколько ответов:

- местные и центральные;
- с естественной циркуляцией и с насосной циркуляцией;
- рециркуляционные и прямоточные;
- тупиковые и с попутным движением;
- паровоздушные, водовоздушные;

80) Системы горячего водоснабжения по месту расположения источника разделяются на:
Выберите один или несколько ответов:

- с естественной циркуляцией и с принудительной циркуляцией;
- централизованные и децентрализованные;
- с аккумулятором и без аккумулятора;
- однотрубные и многотрубные;
- водяные и паровые;

81) Системы горячего водоснабжения, состоящие только из подающих трубопроводов, называются:

Выберите один или несколько ответов:

- кольцевые;
- закрытые;
- циркуляционные;
- тупиковые;
- централизованные;

82) Системы парового отопления по связи с атмосферой бывают:

Выберите один или несколько ответов:

- низкого, высокого давления;
- двухтрубные и однотрубные;
- замкнутые и разомкнутые;
- открытые и закрытые;
- тупиковые и с попутным движением

83) Событие, фиксирующее готовность объекта, оборудования к исполнению по назначению и документально оформленное в установленном порядке, это-

Выберите один или несколько ответов:

- ввод в эксплуатацию;
- капитальный ремонт;
- текущий ремонт;
- комплексное опробование;
- техническое обслуживание;

84) Совокупность мероприятий по изменению теплоотдачи приборов в соответствии с изменением потребности в тепле нагреваемых ими сред, называется:

Выберите один или несколько ответов:

- регулированием отпуска тепла;
- аккумуляцией тепла;
- опрессовкой системы теплоснабжения;
- промывкой системы теплоснабжения;
- испытанием системы теплоснабжения;

85) Совокупность устройств, обеспечивающих нагрев холодной воды и распределение ее по водоразборным приборам, называется:

Выберите один или несколько ответов:

- тепловая сеть;

- система теплоснабжения;
- ЦТП;
- водоподогреватель;
- система горячего водоснабжения;

86) Совокупность устройств, предназначенных для передачи и распределения теплоты от источника к потребителям, называется:

Выберите один или несколько ответов:

- водоподогреватель;
- котельная;
- тепловая сеть;
- ТЭЦ;
- абонентский ввод;

87) Суммарное количество теплоты, получаемой от источника теплоты, равное сумме теплопотреблений приемников теплоты и потерь в тепловых сетях в единицу времени, называется:

Выберите один или несколько ответов:

- сезонной нагрузкой системы теплоснабжения;
- круглогодичной тепловой нагрузкой;
- отопительной тепловой нагрузкой;
- тепловой нагрузкой системы теплоснабжения;
- нагрузкой на вентиляцию;

88) Схемы присоединения местных систем отопления различаются:

Выберите один или несколько ответов:

- зависимые и независимые;
- одноступенчатые и многоступенчатые;
- паровые и водяные;
- однотрубные и многотрубные водяные;
- однотрубные и многотрубные паровые;

89) Схемы сбора конденсата в паровых системах бывают:

Выберите один или несколько ответов:

- открытыми и закрытыми;
- параллельными и последовательными;
- прямоточными и противоточными;
- зависимыми и независимыми;
- прямоточными и смешанными;

90) Тепловые перемещения теплопроводов обусловлены:

Выберите один или несколько ответов:

- линейным удлинением труб при нагревании;
- скольжением опор при охлаждении;
- трением теплопроводов по опоре;
- статическим напором;
- потерями теплоты при движении теплоносителя

91) Тепловые потери в тепловых сетях бывают:

Выберите один или несколько ответов:

- линейные и местные;
- в окружающую среду через теплоизоляцию;
- гидравлические и статические;
- аварийные и базовые;
- непрерывные и периодические;

92) Теплоизоляционные материалы должны обладать:

Выберите один или несколько ответов:

- высокими теплозащитными свойствами;
- высоким коэффициентом теплопроводности;

- коррозионно - агрессивными свойствами;
- низкими теплозащитными свойствами;
- высокими механическими свойствами;

93) Теплоносителями в системе теплоснабжения являются:

Выберите один или несколько ответов:

- вода, пар;
- воздух, дымовые газы;
- пар;
- вода;
- вода, пар, воздух, дымовые газы;

94) Теплопроводы, прокладываемые бесканальным способом, в зависимости от характера восприятия весовых нагрузок подразделяют на:

Выберите один или несколько ответов:

- подающие и обратные;
- бетонные и железобетонные;
- магистральные и местные;
- монолитные и засыпные;
- разгруженные и неразгруженные;

95) Теплофикацией называется:

Выберите один или несколько ответов:

- выработка электроэнергии;
- централизованное теплоснабжение на базе комбинированной выработки тепловой и электрической энергии;
- выработка тепловой энергии;
- передача электроэнергии на большие расстояния;
- потребление тепловой энергии;

96) Уклон тепловых сетей на участках должен приниматься:

Выберите один или несколько ответов:

- не более 0,002;
- 0,2-0,8;
- не менее 0,002;
- не имеет значения;
- не более 0.05;

97) Устройством, воспринимающим излишек воды при повышенной температуре в системе и восполняющим убыль воды при понижении температуры, является:

Выберите один или несколько ответов:

- бак-аккумулятор;
- водоподогреватель;
- элеватор;
- компенсатор;
- расширительный бак;

98) Часть трубопроводов системы отопления, в пределах которого диаметр трубопровода и расход горячей воды сохраняются постоянными, называют:

Выберите один или несколько ответов:

- участок;
- расширительный бак;
- воздухоотводчик;
- водяной фильтр;
- водоструйный элеватор;

99) Чистка оборудования и трубопроводов от накипных и грязевых отложений с помощью комплексонов относится к:

Выберите один или несколько ответов:

- предварительному методу;
- комбинированному методу;
- пневматическому методу;
- физическому методу;
- химическому методу;

Блок 3.2 «Техническая термодинамика»

- 1) Абсолютная влажность воздуха определяется по формуле:
Выберите один ответ:
 - $\rho = m_{в.п.} / V_{воз.}$;
 - $d = m_{вл.} / m_{с.в.}$;
 - $\varphi = \rho / \rho_{н.}$;
 - $\varphi = P_{в.п.} / P_{в.п. \max.}$;
- 2) В момент полного испарения жидкости пар называется:
Выберите один ответ:
 - влажный ненасыщенный пар;
 - сухой насыщенный пар;
 - перегретый пар;
 - сухой ненасыщенный пар;
- 3) Величина R называется:
Выберите один ответ:
 - удельная газовая постоянная;
 - термический коэффициент полезного действия;
 - универсальная газовая постоянная;
 - холодильный коэффициент;
- 4) Влагосодержание воздуха определяется по формуле:
Выберите один ответ:
 - $\rho = m_{в.п.} / V_{воз.}$;
 - $d = m_{вл.} / m_{с.в.}$;
 - $\varphi = \rho / \rho_{н.}$;
 - $\varphi = P_{в.п.} / P_{в.п. \max.}$;
- 5) Выражение для определения молярной теплоёмкости смеси имеет вид:
Выберите один ответ:
 - $\mu c = \partial Q / n \cdot dt$;
 - $c_{см} = \sum g_i \cdot c_i$;
 - $\mu c_{см} = \sum \chi_i \cdot \mu c_i$;
 - $c_{см} = \sum \Gamma_i \cdot c_i$;
- 6) Выражение для определения объёмной теплоёмкости смеси имеет вид:
Выберите один ответ:
 - $c_{см} = \sum \Gamma_i c_i$;
 - $\mu c_{см} = \sum \chi_i \cdot \mu c_i$;
 - $c = \partial Q / V dt$;
 - $c_{см} = \sum g_i \cdot c_i$;
- 7) Выражение для определения удельной теплоёмкости смеси имеет вид:
Выберите один ответ:
 - $c_{см} = \sum \Gamma_i c_i$;
 - $c_{см} = \sum g_i \cdot c_i$;
 - $\mu c_{см} = \sum \chi_i \cdot \mu c_i$;
 - $c = \partial Q / m dt$;
- 8) Единицей измерения абсолютной влажности воздуха является:
Выберите один ответ:
 - граммы влаги;
 - граммы влаги/кг влажного воздуха;

- кг влаги/м³ влажного воздуха;
- кг влаги/кг влажного воздуха;

9) Если атмосферный воздух не содержит водяных паров, то он называется:

Выберите один ответ:

- сухим атмосферным воздухом;
- ненасыщенным атмосферным воздухом;
- перенасыщенным атмосферным воздухом;
- ненасыщенным атмосферным воздухом;

10) Если атмосферный воздух содержит сухой насыщенный пар, то он называется:

Выберите один ответ:

- сухим атмосферным воздухом;
- насыщенным влажным атмосферным воздухом;
- ненасыщенным влажным атмосферным воздухом;
- перенасыщенным влажным атмосферным воздухом;

11) Закон Авогадро утверждает, что все идеальные газы при одинаковых p и T в равных объемах содержат одинаковое число:

Выберите один ответ:

- атомов;
- молекул;
- степеней свободы;
- молей;

12) Закон Бойля – Мариотта утверждает что:

Выберите один ответ:

- при $p=\text{const}$, $V_i/T_i=\text{const}$;
- при $T=\text{const}$, $p_i \cdot V_i=\text{const}$;
- при $V=\text{const}$, $p_i/T_i=\text{const}$;
- $p \cdot V=m \cdot R \cdot T$;

13) Закон Гей – Люссака утверждает что:

Выберите один ответ:

- при $p=\text{const}$, $V_i/T_i=\text{const}$;
- при $T=\text{const}$, $p_i \cdot V_i=\text{const}$;
- при $V=\text{const}$, $p_i/T_i=\text{const}$;
- $p \cdot V=m \cdot R \cdot T$;

14) Закон Майера утверждает что:

Выберите один ответ:

- $\mu c_v=4,115z$;
- $\mu c_p=\mu c_v+\mu R$;
- $c_p-c_v=R$;
- $k=\mu c_p/\mu c_v=c_p/c_v$;

15) Закон Шарля утверждает что:

Выберите один ответ:

- при $T=\text{const}$, $p_i \cdot V_i=\text{const}$;
- при $V=\text{const}$, $p_i/T_i=\text{const}$;
- при $p=\text{const}$, $V_i/T_i=\text{const}$;
- $p \cdot V=m \cdot R \cdot T$;

16) Значение показателя адиабаты зависит от:

Выберите один ответ:

- температуры;
- давления;
- атомности газа;
- удельного объема;

17) Изменение энтальпии газа в изохорном процессе представлено:

Выберите один ответ:

- $\Delta h=0$;
- $\Delta h=c_p(T_2-T_1)$;
- $\Delta h=c_p(T_1-T_2)$;
- $\Delta h=c_v(T_2-T_1)$;

18) Массовая доля водяного пара в смеси характеризуется:

Выберите один ответ:

- энтальпией;
- удельным объемом пара в смеси;
- паросодержанием;
- влажностью;

19) Математическое выражение первого закона термодинамики для бесконечно малых величин имеет вид:

Выберите один ответ:

- $Q/T=dS$;
- $dh=dq+v \cdot dp$;
- $dh=c_p \cdot dT$;
- $\delta Q=dU+\delta l$;

20) Молярная теплоёмкость определяется по формуле:

Выберите один ответ:

- $\mu c=\partial Q/n \cdot dt$;
- $c'=\partial Q/V \cdot (t_2-t_1)$;
- $c=\partial Q/m \cdot dt$;
- $c=\partial Q/dt$;

21) Наибольший термический КПД будет у цикла:

Выберите один ответ:

- с изобарным подводом теплоты;
- Карно;
- с изохорным подводом теплоты;
- со смешанным подводом теплоты;

22) Объёмная теплоёмкость определяется по формуле:

Выберите один ответ:

- $c=\partial Q/m \cdot dt$;
- $c'=\partial Q/V \cdot dt$;
- $\mu c=\partial Q/n \cdot dt$;
- $c=\partial Q/dt$;

23) Отведенная теплота от газа в адиабатном процессе определяется по формуле:

Выберите один ответ:

- $q=c_p(T_2-T_1)$;
- $q=\Delta U$;
- $q=0$;
- $q=c_p(T_1-T_2)$;

24) Отводимая теплота в цикле ДВС со смешанным подводом теплоты определяется по формуле:

Выберите один ответ:

- $q_2=c_v \cdot (T_5-T_1)$;
- $q_1=c_v \cdot (T_4-T_1)$;
- $q_2=0$;
- $q_2=l$;

25) Относительная влажность воздуха определяется по формуле:

Выберите один ответ:

- $\rho=m_{в.п.}/V_{воз.}$;
- $d=m_{вд.}/m_{с.в.}$;

$$-\varphi = \rho / \rho_n;$$

$$-\varphi = P_{в.п} / P_{в.п \max};$$

26) По обратному циклу Карно работают:

Выберите один ответ:

- тепловые двигатели;
- паровые турбины;
- двигатели внутреннего сгорания;
- холодильные установки;

27) По циклу Отто работают:

Выберите один ответ:

- дизельные двигатели;
- бензиновые двигатели;
- паровые турбины;
- тепловые насосы;

28) Подводимая теплота в цикле со смешанным подводом теплоты определяется по формуле:

Выберите один ответ:

- $q_1 = c_p \cdot (T_3 - T_2)$;
- $q_1 = q_1' + q_1''$;
- $q_1 = R \cdot T \cdot \ln(v_1/v_2)$;
- $q_1 = c_v \cdot (T_3 - T_2)$;

29) Показатель адиабаты k определяется по формуле:

Выберите один ответ:

- $k = c_p / c_v$;
- $k = c_v / c_p$;
- $k = c_p / c_p$;
- $k = c_p / c_p$;

30) При нагревании сухого насыщенного пара он превращается в:

Выберите один ответ:

- влажный насыщенный пар;
- сухой насыщенный пар;
- жидкость;
- перегретый пар;

31) Процесс получения водяного пара за счет молекул, вылетающих с поверхности воды, называется:

Выберите один ответ:

- кипением;
- испарением;
- конденсацией;
- дистилляцией;

32) Процесс, изображенный вертикальной линией, в координатных осях $P-V$ является:

Выберите один ответ:

- изобарным;
- изохорным;
- изотермическим;
- адиабатным;

33) Процесс, изображенный вертикальной линией, в координатных осях $T-S$ является:

Выберите один ответ:

- изобарным;
- изохорным;
- изотермическим;
- адиабатным;

34) Процесс, изображенный горизонтальной линией, в координатных осях $P-V$ является:

Выберите один ответ:

- изобарным;
- изохорным;
- изотермическим;
- адиабатным;

35) Процесс, изображенный горизонтальной линией, в координатных осях T–S является:

Выберите один ответ:

- изобарным;
- изохорным;
- изотермическим;
- адиабатным;

36) Связь между параметрами для изохорного процесса имеет вид:

Выберите один ответ:

- $p_1/p_2 = T_1/T_2$;
- $v_1/v_2 = T_1/T_2$;
- $p_1 v_1 = p_2 v_2$;
- $(v_1/v_2)^{(k-1)} = T_2/T_1$;

37) Связь между параметрами изобарного процесса представлено выражением:

Выберите один ответ:

- $p_1/p_2 = T_1/T_2$;
- $v_1/v_2 = T_1/T_2$;
- $p_1 v_1 = p_2 v_2$;
- $(v_1/v_2)^{(k-1)} = T_2/T_1$;

38) Связь между параметрами изотермического процесса представлено выражением:

Выберите один ответ:

- $p_1/p_2 = T_1/T_2$;
- $v_1/v_2 = T_1/T_2$;
- $p_1 v_1 = p_2 v_2$;
- $(v_1/v_2)^{(k-1)} = T_2/T_1$;

39) Смесь кипящей жидкости и водяного пара называется:

Выберите один ответ:

- сухим насыщенным паром;
- перегретым паром;
- влажным ненасыщенным паром;
- влажным паром;

40) Средняя массовая теплоёмкость определяется по формуле:

Выберите один ответ:

- $c^* = \partial Q / V(t_2 - t_1)$;
- $\mu c = \partial Q / n(t_2 - t_1)$;
- $c = \partial Q / m(t_2 - t_1)$;
- $C = \partial Q / dt$;

41) Степень повышения давления в цикле ДВС определяется как:

Выберите один ответ:

- $\varepsilon = v_1/v_2$;
- $\rho = v_4/v_3$;
- $\lambda = p_3/p_2$;
- $\rho = T_4/T_3$;

42) Степень предварительного расширения в цикле ДВС со смешанным подводом теплоты определяется по формуле:

Выберите один ответ:

- $\varepsilon = v_1/v_2$;
- $\lambda = p_3/p_2$;

- $\rho = v_4/v_2$;
- $C = C_0 \cdot \varepsilon$;

43) Степень сжатия двигателя внутреннего сгорания определяется выражением:

Выберите один ответ:

- $\lambda = p_3/p_2$;
- $\varepsilon = v_1/v_2$;
- $\rho = v_4/v_3$;
- $\varepsilon = C/C_0$;

44) Степень сухости в области влажного пара равно:

Выберите один ответ:

- $x=0$;
- 0;
- $x=1$;
- $x>1$;

45) Степень сухости в области сухого насыщенного пара равно:

Выберите один ответ:

- $x=0$;
- 0;
- $x=1$;
- $x>1$;

46) Температура, при которой начинается выпадение влаги из влажного воздуха, называется:

Выберите один ответ:

- температурой испарения;
- температурой конденсации;
- температурой точки росы;
- температурой атмосферного воздуха;

47) Теплоёмкость, определенная при постоянном давлении называется:

Выберите один ответ:

- изохорной;
- изобарной;
- истинной;
- средней;

48) Теплота, затраченная на нагрев воды до кипения, определяется по формуле:

Выберите один ответ:

- $q_1 = q_1' + q_1''$;
- $q_2 = cv \cdot (T_4 - T_1)$;
- $q_0 = c_p \cdot (t_k - t_0)$;
- $q_{пе} = h_{пе} - h''$;

49) Теплота, затраченная на перегрев пара, определяется по формуле:

Выберите один ответ:

- $q_0 = c_p \cdot (t_k - t_0)$;
- $q_{пе} = h_{пе} - h''$;
- $q = \Delta U + l$;
- $q_1 = cv \cdot (T_2 - T_1)$;

50) Термодинамическая система, не обменивающаяся с окружающей средой веществом, называется:

-Выберите один ответ:

- закрытой;
- замкнутой;
- теплоизолированной;
- изолированной;

- 51) Термодинамическая система, не обменивающаяся с окружающей средой ни энергией, ни веществом, называется:
 Выберите один ответ:
 -адиабатной;
 -закрытой;
 -изолированной;
 -теплоизолированной;
- 52) Термодинамическая система, не обменивающаяся теплотой с окружающей средой, называется:
 Выберите один ответ:
 -открытой;
 -закрытой;
 -изолированной;
 -адиабатной;
- 53) Термодинамические параметры воды и водяного пара в области сухого насыщенного пара обозначаются:
 Выберите один ответ:
 - P', v', h', S', U' ;
 - P_0, v_0, h_0, S_0, U_0 ;
 - P_x, v_x, h_x, S_x, U_x ;
 - P'', v'', h'', S'', U'' ;
- 54) Термодинамический процесс, в котором рабочее тело проходит ряд последовательных равновесных состояний, называется:
 Выберите один ответ:
 -необратимым;
 -равновесным;
 -обратимым;
 -неравновесным;
- 55) Термодинамический процесс, протекающий как в прямом, так и в обратном направлении называется:
 Выберите один ответ:
 -равновесным;
 -обратимым;
 -неравновесным;
 -необратимым;
- 56) Удельная теплоемкость определяется по формуле:
 Выберите один ответ:
 - $\mu c = \partial Q / n \cdot dt$;
 - $c = \partial Q / n \cdot dt$;
 - $c = \partial Q / m \cdot dt$;
 - $c' = \partial Q / V \cdot dt$;
- 57) Удельную теплоту парообразования находят по выражению:
 Выберите один ответ:
 - $r = h'' + h'$;
 - $r = h'' - h'$;
 - $r = 2h'' - h'$;
 - $r = h' - h''$;
- 58) Удельный объем влажного насыщенного пара находят по выражению:
 Выберите один ответ:
 - $v^1 = (p_2 \cdot v_2) / p_1$;
 - $v_x = v' = v' \cdot (1-x) + v'' \cdot x$;
 - $v_x = x \cdot v''$;
 - $v = (R \cdot T) / P$;

- 59) Уравнение адиабатного процесса в газе представлено выражением:
 Выберите один ответ:
 - $p v^k = \text{const}$;
 - $p v^n = \text{const}$;
 - $p v = RT$;
 - $p v = \text{const}$;
- 60) Уравнение для изменения внутренней энергии газа в адиабатном процессе имеет вид:
 Выберите один ответ:
 - $\Delta U = m \cdot c_v (T_2 - T_1)$;
 - $\Delta U = 0$;
 - $\Delta U = m \cdot c_p (T_2 - T_1)$;
 - $\Delta U = Q - l$;
- 61) Уравнение для изменения внутренней энергии газа в изобарном процессе имеет вид:
 Выберите один ответ:
 - $\Delta U = m \cdot c_p (T_1 - T_2)$;
 - $\Delta U = l$;
 - $\Delta U = m \cdot c_v (T_2 - T_1)$;
 - $\Delta U = 0$;
- 62) Уравнение для изменения энтальпии газа в изобарном процессе имеет вид:
 Выберите один ответ:
 - $\Delta h = m \cdot c_v (T_1 - T_2)$;
 - $\Delta h = m \cdot c_p (T_2 - T_1)$;
 - $\Delta h = m \cdot c_p (T_2 - T_1)$;
 - $\Delta h = 0$;
- 63) Уравнение для изменения энтропии в изохорном процессе имеет вид:
 Выберите один ответ:
 - $\Delta S = m \cdot c_v \cdot \ln(v_2/v_1)$;
 - $\Delta S = 0$;
 - $\Delta S = m \cdot c_v \cdot \ln(T_2/T_1)$;
 - $\Delta S = m \cdot c_p \cdot \ln(p_2/p_1)$;
- 64) Уравнение для расчета изменения внутренней энергии в политропном процессе имеет вид:
 Выберите один ответ:
 - $\Delta U = 0$;
 - $\Delta U = m \cdot c_v (T_2 - T_1)$;
 - $\Delta U = l$;
 - $\Delta U = Q_1$;
- 65) Уравнение для расчета изменения внутренней энергии газа в изотермическом процессе имеет вид:
 Выберите один ответ:
 - $\Delta U = Q$;
 - $\Delta U = m \cdot c_v (T_2 - T_1)$;
 - $\Delta U = U_2 - U_1$;
 - $\Delta U = 0$;
- 66) Уравнение для расчета изменения энтальпии газа в адиабатном процессе имеет вид:
 Выберите один ответ:
 - $\Delta h = 0$;
 - $\Delta h = c_p (T_2 - T_1)$;
 - $\Delta h = h'(1-x) + h''x$;
 - $\Delta h = c_p (T_2 - T_1)$;
- 67) Уравнение для расчета изменения энтальпии газа в изотермическом процессе представлено выражением:
 Выберите один ответ:

- $\Delta h = m \cdot c_p (T_2 - T_1)$;
- $\Delta h = c_p (T_2 - T_1)$;
- $\Delta h = h'' - h'$;
- $\Delta h = 0$;

68) Уравнение для расчета изменения энтальпии газа в политропном процессе имеет вид:

Выберите один ответ:

- $\Delta h = c_p (T_2 - T_1)$;
- $\Delta h = 0$;
- $\Delta h = c_v (T_1 - T_2)$;
- $\Delta h = c_p (T_2 - T_1)$;

69) Уравнение для расчета изменения энтропии в адиабатном процессе имеет вид:

Выберите один ответ:

- $\Delta S = m \cdot c_v \cdot \ln(v_2/v_1)$;
- $\Delta S = 0$;
- $\Delta S = m \cdot c_v \cdot \ln(T_2/T_1)$;
- $\Delta S = m \cdot c_p \cdot \ln(p_2/p_1)$;

70) Уравнение для расчета термического КПД цикла Ренкина представлено выражением:

Выберите один ответ:

- $\eta_t = 1 - (1/\epsilon^{k-1}) \cdot (\lambda \cdot \rho^k - 1) / (\lambda - 1 + k \cdot \lambda \cdot (\rho - 1))$;
- $\eta_t = 1 - (\rho^k - 1) / (k \cdot (\rho - 1) \cdot 1/\epsilon^{k-1})$;
- $\eta_t = 1 - (1/\epsilon^{k-1})$;
- $\eta_t = (h_1 - h_2) / (h_1 - h_k)$;

71) Уравнение для расчета молярной изохорной теплоёмкости имеет вид:

Выберите один ответ:

- $\mu_{cp} = k \cdot \mu \cdot c_v$;
- $\mu_{cv} = \mu_{cp} - \mu R$;
- $\mu c = \partial Q / \partial t$;
- $\mu_{cv} = 4,115z$;

72) Уравнение для расчета отводимой удельной теплоты в цикле ДВС при $V = \text{const}$ имеет вид:

Выберите один ответ:

- $q_1 = c_v \cdot (T_4 - T_1)$;
- $q_2 = m \cdot c_v \cdot (T_5 - T_1)$;
- $q_2 = 0$;
- $q_2 = m \cdot c_v \cdot (T_3 - T_2)$;

73) Уравнение для расчета отводимой удельной теплоты для цикла Дизеля имеет вид:

Выберите один ответ:

- $q_2 = c_v \cdot (T_5 - T_1)$;
- $q_2 = c_v \cdot (T_4 - T_1)$;
- $q_0 = P \cdot (v'' - v')$;
- $q_{пв} = h_{пв} - h''$;

74) Уравнение для расчета подведенной к газу теплоты в адиабатном процессе имеет вид:

Выберите один ответ:

- $q = \Delta U + l$;
- $q = \Delta U$;
- $q = 0$;
- $q = c_v (T_2 - T_1)$;

75) Уравнение для расчета подведенной теплоты в изобарном процессе имеет вид:

Выберите один ответ:

- $Q = m \cdot c_p \cdot (T_2 - T_1)$;
- $Q = m \cdot c_v \cdot (T_1 - T_2)$;
- $Q = m \cdot c_p \cdot \ln(v_2/v_1)$;
- $Q = m \cdot R \cdot T \cdot \ln(v_2/v_1)$;

- 76) Уравнение для расчета подводимой удельной теплоты в цикле ДВС при $V = \text{const}$ имеет вид:
 Выберите один ответ:
 - $q_1 = q_1' + q_1''$;
 - $q_1 = 0$;
 - $q_1 = c_v \cdot (T_3 - T_2)$;
 - $q_1 = c_p \cdot (T_3 - T_2)$;
- 77) Уравнение для расчета подводимой удельной теплоты при постоянном давлении в цикле ДВС имеет вид:
 Выберите один ответ:
 - $q_1 = c_p \cdot (T_3 - T_2)$;
 - $q_1 = c_v \cdot (T_3 - T_2)$;
 - $q_1 = R \cdot T \cdot \ln(p_1/p_2)$;
 - $q_1 = c_p \cdot (T_2 - T_1)$;
- 78) Уравнение для расчета показателя политропы имеет вид:
 Выберите один ответ:
 - $n = pV/\mu RT$;
 - $k = 1/\alpha$;
 - $n = (c - c_p)/(c - c_v)$;
 - $\varepsilon = \varepsilon \cdot \circ C$;
- 79) Уравнение для расчёта работы расширения газа в изохорном процессе имеет вид:
 Выберите один ответ:
 - $L = 0$;
 - $L = m \cdot c_p \cdot (T_1 - T_2)$;
 - $L = m \cdot p_1 \cdot v_1 \cdot \ln(v_2/v_1)$;
 - $L = m \cdot c_v \cdot (T_1 - T_2)$;
- 80) Уравнение для расчета теплоты в изохорном процессе имеет вид:
 Выберите один ответ:
 - $Q = m \cdot c_v \cdot \Delta t$;
 - $Q = m \cdot (c_v + R) \cdot \Delta t$;
 - $Q = m \cdot R \cdot T \cdot \ln(v_2/v_1)$;
 - $Q = m \cdot R \cdot T \cdot \ln(P_1/P_2)$;
- 81) Уравнение для расчета термического КПД двигателя внутреннего сгорания с подводом теплоты при $V = \text{const}$ выглядит как:
 Выберите один ответ:
 - $\eta_t = 1 - 1/\varepsilon^{(k-1)} \cdot (\lambda \cdot \rho^{k-1}) / (\lambda - 1 + k \cdot \lambda \cdot (\rho - 1))$;
 - $\eta_t = 1 - \rho^{(k-1)} / (k \cdot (\rho - 1)) \cdot 1/\varepsilon^{(k-1)}$;
 - $\eta_t = 1 - 1/\varepsilon^{(k-1)}$;
 - $\eta_t = (h_1 - h_2) / (h_1 - h_k)$;
- 82) Уравнение для расчета термического КПД двигателя внутреннего сгорания со смешанным подводом теплоты ($p = \text{const}$ и $V = \text{const}$) имеет вид:
 Выберите один ответ:
 - $\eta_t = 1 - (1/\varepsilon^{(k-1)}) \cdot (\lambda \cdot \rho^{k-1}) / (\lambda - 1 + k \cdot \lambda \cdot (\rho - 1))$;
 - $\eta_t = 1 - (\rho^{k-1}) / (k \cdot (\rho - 1)) \cdot 1/\varepsilon^{(k-1)}$;
 - $\eta_t = 1 - (1/\varepsilon^{k-1})$;
 - $\eta_t = 1 - (T_2/T_1)$;
- 83) Уравнение для расчета термического КПД прямого цикла Карно имеет вид:
 Выберите один ответ:
 - $\eta_t = 1 - 1/\varepsilon^{(k-1)} \cdot (\lambda \cdot \rho^{k-1}) / (\lambda - 1 + k \cdot \lambda \cdot (\rho - 1))$;
 - $\eta_t = 1 - (\rho^{k-1}) / (k \cdot (\rho - 1)) \cdot 1/\varepsilon^{(k-1)}$;
 - $\eta_t = 1 - 1/\varepsilon^{(k-1)}$;
 - $\eta_t = 1 - T_2/T_1$;
- 84) Уравнение для расчета энтропии газа в политропном процессе имеет вид:

Выберите один ответ:

- $\Delta S=0$;

- $\Delta S=m \cdot c_p \cdot \ln(T_2/T_1)$;

- $\Delta S=m \cdot c_v \cdot \ln(T_2/T_1)$;

- $\Delta S=m \cdot c_p \cdot \ln(T_2/T_1)$;

85) Уравнение Клапейрона представлено выражением:

Выберите один ответ:

- $p \cdot v=R \cdot T$;

- $p \cdot V \mu=\mu \cdot R \cdot T$;

- $p \cdot V \mu=m \cdot R \cdot T$;

- $p \cdot V \mu=n \cdot \mu \cdot R \cdot T$;

86) Уравнение первого закона термодинамики для термодинамической системы рассчитывается по формуле:

Выберите один ответ:

- $Q/T=dS$;

- $dh=du+v \cdot dp$;

- $dh=c_p \cdot dT$;

- $\Delta U=Q-L$;

87) Уравнение политропного процесса выглядит как:

Выберите один ответ:

- $p v^k=\text{const}$;

- $p v=R T$;

- $p v^n=\text{const}$;

- $p v=\text{const}$;

88) Уравнение работы для изотермического процесса имеет вид:

Выберите один ответ:

- $l=p(v_2-v_1)$;

- $l=0$;

- $l=q$;

- $l=R T \cdot \ln(v_2/v_1)$;

89) Уравнение состояния идеального газа записывается в виде:

Выберите один ответ:

- $p \cdot m=V \cdot R \cdot T$;

- $p \cdot R=p \cdot V \cdot T$;

- $p \cdot V=m \cdot R \cdot T$;

- $T \cdot R=m \cdot p \cdot V$;

90) Цикл тепловой машины с максимальным КПД:

Выберите один ответ:

-цикл ДВС;

-цикл ПТУ;

-цикл ПСУ;

-цикл Карно;

91) Энтальпию влажного насыщенного пара определяют по формуле:

Выберите один ответ:

- $h_x=h' \cdot (1-x)+h'' \cdot x$;

- $h=U+p \cdot v$;

- $h=c_p \cdot (T_2-T_1)$;

- $\Delta h=c_p \cdot (T_1-T_2)$;

92) Энтропию влажного насыщенного пара определяют по формуле:

Выберите один ответ:

- $\Delta S=(dU/T)+R \cdot (dv/v)$;

- $S_x=S' \cdot (1-x)+S'' \cdot x$;

$$-\Delta S = S_2 - S_1;$$

$$-\Delta S = c_v \cdot \ln(T_2/T_1);$$

93) По прямому циклу Карно работают:

Выберите один ответ:

- тепловые двигатели;
- тепловые насосы;
- паровые турбины;
- холодильные установки;

94) Возможна ли передача теплоты от тела с меньшей температурой к телу с большей температурой?

Требуется сформулировать короткий ответ.

Блок 3.3 «Нагнетатели и тепловые двигатели»

1) В каких случаях применяют последовательное соединение нагнетателей?

Выберите один ответ:

- Для увеличения величины давления;
- Для увеличения общей подачи;
- Для увеличения КПД каждого нагнетателя;
- Во всех перечисленных случаях;

2) Дизельные и бензиновые двигатели отличаются:

Выберите один ответ:

- процессом наполнения;
- степенью сжатия;
- процессом расширения;
- процессом выхлопа;

3) Дизельный двигатель имеет смесеобразование:

Выберите один ответ:

- внешнее;
- внутреннее;
- вихрекамерное;
- объемное;

4) Для каких целей используется параллельная работа двух и более вентиляторов?

Выберите один ответ:

- Для увеличения подачи воздуха;
- Для увеличения величины давления;
- Для увеличения мощности вентилятора;
- Для всех перечисленных целей;

5) За счет изменения какой скорости происходит изменение давления в рабочем колесе осевого нагнетателя?

Выберите один ответ:

- Относительной скорости - w ;
- Окружной скорости - u ;
- Переводной скорости - z ;
- Абсолютной скорости - c ;

6) Как влияет увеличение толщины пластин на подачу пластинчатого насоса?

Выберите один ответ:

- Уменьшает подачу;
- Не влияет на подачу;
- Увеличивает подачу;
- Приводит к неравномерности подачи;

7) Как зависит высота всасывания насоса от температуры жидкости?

Выберите один ответ:

- Чем выше температура, тем меньше допустимая высота всасывания;

- Чем выше температура, тем больше допустимая высота всасывания;
- Допустимая высота всасывания не зависит от температуры;
- Чем меньше температура, тем меньше допустимая высота всасывания;

8) Какое движение не участвует в образовании потока рабочего тела, а в межлопаточных каналах рабочего колеса динамического нагнетателя?

Выберите один ответ:

- Относительное (скорость w);
- Абсолютное (скорость c);
- Переводное (скорость z);
- Переносное (окружное) (скорость u);

9) Какое конструктивное исполнение лопаток колес центробежного вентилятора не применяется?

Выберите один ответ:

- Листовые;
- Оболочные;
- Оболочно-стержневые;
- Скругленные;

10) Какой из способов не применяется для регулирования динамических нагнетателей?

Выберите один ответ:

- Дроссельное регулирование;
- Изменение частоты вращения вала нагнетателя;
- Изменения объема проточной части нагнетателя;
- Использование направляющих лопаток на входе в рабочее колесо;

11) Какой из способов регулирования производительности не применяется для поршневых компрессоров?

Выберите один ответ:

- Изменение объема мертвого пространства;
- Использование направляющих лопаток на входе в компрессор;
- Дросселирование газа на всасывании;
- Изменение частоты вращения вала;

12) Какой из элементов не относится к аэродинамической схеме центробежного вентилятора?

Выберите один ответ:

- Рабочее колесо с лопатками;
- Эжектор;
- Входной коллектор;
- Спиральный корпус;

13) Какой из элементов не относится к аэродинамической схеме осевого вентилятора?

Выберите один ответ:

- Входной и выходной патрубки;
- Лопаточный неподвижный диффузор;
- Спиральный корпус;
- Рабочее колесо, закрепленное на валу;

14) Какой термодинамический процесс является наиболее выгодным с энергетической точки зрения при сжатии газа в компрессоре?

Выберите один ответ:

- Изотермический;
- Адиабатный;
- Политропный с отводом теплоты;
- Политропный с подводом теплоты;

15) Максимальная мощность, которую турбина может длительно развивать, называется:

Выберите один ответ:

- внутренней;
- эффективной;

- экономической;
- номинальной;

16) Машина для охлаждения газа путём его расширения с отдачей внешней работы называется:

Выберите один ответ:

- компрессором;
- насосом;
- тепловым двигателем;
- детандером;

17) Машина, повышающая энергию жидкости или газа путем использования работы массовых сил потока в полости, постоянно соединенной с входом и выходом нагнетателя называется:

Выберите один ответ:

- объемным нагнетателем;
- динамическим нагнетателем;
- механическим нагнетателем;
- гидравлическим нагнетателем;

18) Машина, повышающая энергию жидкости или газа, путем силового воздействия твердых рабочих тел, периодически соединяемым при помощи клапанов с входом и выходом нагнетателя называется:

-Выберите один ответ:

- объемным нагнетателем;
- динамическим нагнетателем;
- механическим нагнетателем;
- гидравлическим нагнетателем;

19) Машины, преобразующие теплоту в механическую работу, называются:

Выберите один ответ:

- нагнетателями;
- тепловыми двигателями;
- электрическими двигателями;
- детандерами.

20) Машины, служащие для перемещения жидкости и газов и повышения их потенциальной и кинетической энергии называются:

Выберите один ответ:

- тепловыми двигателями;
- электрическими двигателями;
- нагнетателями;
- детандерами;

21) Мощность измеряется в:

Выберите один ответ:

- кВт;
- кгм/час;
- м/с;
- л.с./час;

22) Мощность, получаемая на валу турбины, называется:

Выберите один ответ:

- внутренней;
- эффективной;
- экономической;
- номинальной;

23) Мощность, при которой турбина работает с наибольшим К.П.Д, называется:

Выберите один ответ:

- внутренней;
- эффективной;

- экономической;
- номинальной;

24) Мощность, развиваемая паром или газом внутри цилиндра турбины, называется:

Выберите один ответ:

- внутренней;
- эффективной;
- экономической;
- номинальной;

25) Нагнетатели классифицируют:

Выберите один ответ:

- По способу действия;
- По развиваемому давлению;
- По роду перемещаемой среды;
- По всем указанным способам;

26) Объем пространства над поршнем, находящимся в верхней мертвой точке, называется:

Выберите один ответ:

- объемом камеры сжатия;
- рабочим объемом цилиндра;
- литражом двигателя;
- степенью сжатия;

27) Объем цилиндра, освобождаемый поршнем при перемещении его от верхней мертвой точки до нижней, называется:

Выберите один ответ:

- объемом камеры сгорания;
- литражом двигателя;
- полным объемом цилиндра;
- рабочим объемом цилиндра;

28) Основными размерами двигателя считаются:

Выберите один ответ:

- длина шатуна и радиус кривошипа;
- диаметр и ход поршня;
- длина и высота двигателя;
- длина шатуна и длина двигателя;

29) Отношение полного объема цилиндра ДВС к объему камеры сгорания представляет собой:

Выберите один ответ:

- степень сжатия;
- коэффициент избытка воздуха;
- коэффициент использования тепла;
- коэффициент остаточных газов;

30) Отношение эффективной мощности к внутренней называют:

Выберите один ответ:

- механическим КПД;
- относительным эффективным КПД;
- абсолютным эффективным КПД;
- термическим эффективным КПД;

31) Отношение эффективной мощности к мощности идеальной турбины называют:

Выберите один ответ:

- механическим КПД;
- относительным эффективным КПД;
- абсолютным эффективным КПД;
- термическим эффективным КПД;

- 32) Паровая турбина, в которой весь пар, за исключением отборов на регенерацию, проходит через турбину и расширяется в ней до давления ниже атмосферного, называется:
- Выберите один ответ:
- конденсационной;
 - теплофикационной;
 - с противодавлением;
 - теплофикационной с производственным отбором;
- 33) Паровая турбина, в которой часть пара отбирается из промежуточной ступени и направляется к тепловому потребителю при автоматически поддерживаемом постоянном давлении, называется:
- Выберите один ответ:
- конденсационной;
 - теплофикационной;
 - с противодавлением;
 - теплофикационной с производственным отбором;
- 34) По какому признаку не классифицируются центробежные вентиляторы?
- Выберите один ответ:
- По назначению
 - По направлению вращения колеса;
 - По КПД;
 - По быстроходности;
- 35) При каких условиях работа нагнетателя может быть определена разностью полных энтальпий?
- Выберите один ответ:
- В случае адиабатного процесса;
 - В случае преднамеренной интенсификации теплообмена;
 - В случае изотермического процесса;
 - В случае равенства скоростей потока при входе в нагнетатель и выходе из него;
- 36) При такте впуска в цилиндр бензинового двигателя поступает:
- Выберите один ответ:
- воздух;
 - горючая смесь;
 - топливовоздушная смесь;
 - топливо;
- 37) При такте впуска в цилиндр дизельного двигателя поступает:
- Выберите один ответ:
- рабочая смесь;
 - топливоподающая смесь;
 - дизельное топливо;
 - воздух;
- 38) Признаком идеального двигателя является:
- Выберите один ответ:
- работа по четырехтактному циклу;
 - работа по двухтактному циклу;
 - расширение и сжатие по политропе;
 - работа без теплоотвода;
- 39) Расстояние, между верхней и нижней мертвыми точками по оси цилиндра двигателя, называется:
- Выберите один ответ:
- рабочим объемом цилиндра;
 - ходом поршня;
 - литражом двигателя;
 - степень сжатия;
- 40) Расширение рабочего вещества в турбинах с активным принципом работы происходит:

Выберите один ответ:

- в соплах;
- на рабочих лопатках;
- в соплах и на рабочих лопатках;
- в диффузоре;

41) Расширение рабочего вещества в турбинах с реактивным принципом работы происходит:

Выберите один ответ:

- в соплах;
- на рабочих лопатках;
- в соплах и на рабочих лопатках;
- в диффузоре;

42) С какой целью в нагнетателях выполняется промежуточное охлаждение газа между ступенями сжатия?

Выберите один ответ:

- С целью увеличения энтальпии газа;
- С целью увеличения производительности;
- С целью увеличения эксэргии газа;
- С целью снижения затрат работы на сжатие;

43) Сумма объема камеры сжатия и рабочего объема цилиндра называется:

Выберите один ответ:

- литражом двигателя;
- степень сжатия;
- рабочим объемом цилиндра;
- полным объемом цилиндра;

44) Циклы четырех- и двухтактных двигателей отличаются:

Выберите один ответ:

- способом подвода тепла;
- количеством рабочих процессов;
- количеством ходов поршня за рабочий цикл;
- процессами сжатия и расширения;

45) Что называется относительным эффективным КПД турбины?

Выберите один ответ:

- Отношение эффективной мощности к теоретической N_e/N_0 ;
- Отношение эффективной мощности к внутренней N_e/N_i ;
- Отношение мощности на зажимах генератора к эффективной мощности $N_э/N_e$;
- Отношение мощности на зажимах генератора и теоретической мощности $N_э/N_0$;

46) Что называется удельной работой нагнетателей?

Выберите один ответ:

- Работа, сообщаемая нагнетателем рабочему телу в 1 секунду;
- Работа, подводимая на вал нагнетателя;
- Работа, связанная с расходом энергии на 1 кг массы подаваемой жидкости или газа;
- Работа, необходимая для перемещения 1 кг массы жидкости или газа в 1 секунду;

47) Что такое помпаж?

Выберите один ответ:

- Устойчивая работа нагнетателей в сети;
- Оптимальная работа нагнетателей;
- Внезапный отказ нагнетателя;
- Неустойчивая работа нагнетателей в сети;

48) Что такое степень реактивности турбинной ступени?

Выберите один ответ:

- Отношение теплоперепада в соплах к располагаемому теплоперепаду $\Delta h_c/\Delta h_T$;
- Отношение теплоперепада на рабочих лопатках к располагаемому теплоперепаду $\Delta h_{л}/\Delta h_T$;

-Отношение теплоперепада в соплах и на рабочих лопатках к располагаемому теплоперепаду $\Delta h_c + \Delta h_l / \Delta h_t$;

-Отношение теплоперепада на рабочих лопатках к теплоперепаду в соплах $\Delta h_l / \Delta h_c$;

49) Что является термическим КПД паросиловой установки?

Выберите один ответ:

-Отношение располагаемого теплопадения турбины к использованному H_o/H_i ;

-Отношение энтальпии пара перед турбиной к энтальпии отработавшего пара по h_o/h_k ;

-Отношение располагаемой энергии турбины к теплу подведенному к рабочему телу в котлоагрегате H_o/q_o ;

-Отношение суммы использованных теплопадений в ступенях турбины к числу ступеней в турбине $\Sigma h_i/Z$;

Блок 3.4 «Тепломассообмен»

1) Проставьте соответствие способов передачи теплоты используемым коэффициентам

-Теплопроводность Коэффициент теплопроводности;

-Конвекция Коэффициент теплоотдачи;

-Излучение Коэффициент теплопередачи;

-Теплопередача Степень черноты;

-Сложный теплообмен Все коэффициенты;

2) Укажите закон Джоуля Ленца

Выберите один ответ:

- $\Phi = k(t_1 - t_2) F$;

- $E_o = c_o(T/100)^4$;

- $\Phi = IU$;

- $\Phi_o = U^2/R$;

3) При прохождении теплового потока через однослойную плоскую стенку с постоянным коэффициентом теплопроводности в условиях стационарного теплового режима изменение температуры в стенке будет происходить:

Выберите один ответ:

-по экспоненте;

-по гиперболе;

-по логарифмической кривой;

-по прямой линии;

-по параболе;

4) При охлаждении неограниченной пластины в условиях нестационарного режима вспомогательная переменная μ связана с периодической функцией следующим выражением

Выберите один ответ:

- $y_1 = \text{ctg } \mu$;

- $y_1 = \text{tg } \mu$;

- $y_1 = \cos \mu$;

5) Перенос теплоты при соприкосновении частиц, имеющих различную температуру, называется:

Выберите один ответ:

-Теплопроводностью;

-Конвекцией;

-Излучением;

6) При увлажнении коэффициент теплопроводности пористых материалов

Выберите один ответ:

-повышается;

-не изменяется;

-снижается;

7) Тепловой поток – это количество теплоты:

Выберите один ответ:

- Проходящее в единицу времени через единичную площадь при градиенте температуры, равном единице;
 - Передаваемое в единицу времени через единичную площадь;
 - Передаваемое в единицу времени через произвольную поверхность;
- 8) Градиент температуры - это
- Выберите один ответ:
- Вектор, направленный по нормали к изотермической поверхности в сторону возрастания температуры и численно равный производной от температуры по этому направлению;
 - Количество теплоты, которое проходит в единицу времени через единицу поверхности;
 - Количество теплоты, которое проходит в единицу времени через единицу поверхности;
- 9) При граничных условиях третьего рода задается:
- Выберите один ответ:
- Закон теплообмена между поверхностью тела и окружающей средой;
 - Распределение температуры по поверхности тела;
 - Значение теплового потока для каждой точки поверхности тела;
- 10) Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·К) характеризует;
- Выберите один ответ:
- Способность вещества изолировать теплоту;
 - Интенсивность теплообмена между поверхностью тела и средой;
 - Интенсивность собственного излучения тела;
- 11) Определите толщину слоя изоляции плоской поверхности с температурой 225 °С, отдающей теплоту в воздух с температурой 25 °С, (коэффициент теплоотдачи 10 Вт/(м² К)), чтобы тепловой поток от стенки уменьшился в 4 раза. Материал изоляции – кирпич динасовый с $\lambda = 0,8$ Вт/(м К).
- Выберите один ответ:
- 0,32;
 - 0,36;
 - 0,51;
- 12) С какой стороны плоской поверхности установка ребер позволит в наибольшей степени интенсифицировать теплопередачу.
- Выберите один ответ:
- Со стороны меньшего коэффициента теплоотдачи;
 - Со стороны большего коэффициента теплопроводности;
 - Со стороны большего коэффициента теплопроводности;
- 13) Укажите число Рейнольдса (Re).
- Выберите один ответ:
- $w \cdot \ell_0 / \nu$;
 - $\alpha \cdot \ell_0 / \lambda$;
 - ν / a ;
- 14) Коэффициент температуропроводности характеризует...
- Выберите один ответ:
- скорость изменения температуры в веществе;
 - количество передаваемой теплоты;
 - величина температуропроводности (a) равна величине коэффициента теплопроводности (λ);
- 15) За определяющий линейный размер ℓ_0 при поперечном омывании трубы жидкостью в числах подобия обычно принимают
- Выберите один ответ:
- Внешний диаметр трубы;
 - Внутренний диаметр трубы;
 - Длину трубы;
- 16) Теплоотдачей называется перенос теплоты
- Выберите один ответ:

- Между потоком жидкости (или газа) и стенкой;
 - От жидкости к жидкости через разделяющую их стенку;
 - Молекулярный перенос теплоты в телах;
- 17) В ламинарном режиме жидкость движется:
Выберите один ответ:
- Плавно, без образования вихрей или пузырей;
 - С образованием пузырей;
 - С образованием вихрей;
- 18) В турбулентном режиме жидкость движется:
Выберите один ответ:
- Бурно, с образованием вихрей или пузырей;
 - Плавно, с образованием пузырей;
 - Бурно, без образования вихрей;
- 19) Значение коэффициента теплопроводности воды с увеличением температуры
Выберите один ответ:
- сначала возрастает, потом убывает;
 - сначала убывает, потом возрастает;
 - изменяется хаотично;
- 20) В ламинарном режиме жидкость движется:
Выберите один ответ:
- Плавно, без образования вихрей или пузырей;
 - С образованием пузырей;
 - С образованием вихрей;
- 21) О режиме течения жидкости судят по значению числа
Выберите один ответ:
- Рейнольдса (Re);
 - Нуссельта (Nu);
 - Прандтля (Pr);
- 22) Тепловое излучение – это:
Выберите один ответ:
- Процесс переноса теплоты с помощью электромагнитных волн;
 - Перенос теплоты при перемещении объемов жидкости или газа из области с одной температурой в область с другой температурой;
 - Молекулярный перенос теплоты в телах (или между ними), обусловленный переменностью температуры;
- 23) Какой из предлагаемых экранов наиболее эффективно уменьшает теплообмен между излучающими телами
Выберите один ответ.
- Экран из абсолютно черного тела;
 - Экран из серого тела;
 - Экран из диатермического (прозрачного для тепловых лучей) тела;

Блок 3.5 «Физико-химические основы водоподготовки»

- 1) На-катионирование основано на
Выберите один ответ:
- пропуск воды через слой катионита находящегося в Na-форме;
 - удаление всех катионов из воды с замещением их ионами водорода;
 - удаление из воды анионов;
- 2) В каких единицах выражается объемная концентрация вещества в растворе?
Выберите один или несколько ответов:
- %;
 - г/л;
 - мг/л;

-г/м³;

3) В чем заключается сущность метода фильтрования?

Выберите один ответ:

- пропускание воды через водонепроницаемый материал;
- пропускание воды через фильтрующий материал не проницаемый для твердых примесей;
- пропускание воды через фильтрующий материал проницаемый для твердых примесей;

4) В чем заключаются вторичный процесс накипеобразования?

Выберите один ответ:

- выпадение осадка в толще воды;
- выпадение осадка на нагревательных поверхностях;
- выпадение осадка на дне котла;
- выпадение осадка в виде коллоидных примесей;

5) В чем качественное отличие поверхностных и подземных вод?

Выберите один ответ:

- качественный состав подземных вод в отличие от поверхностных обусловлен более высокой минерализованностью;
- количественный и качественный состав примесей поверхностных вод зависит от метеорологических условий и подвержен сезонным колебаниям в отличие от подземных вод;
- подземные и поверхностные воды не сильно отличаются по составу для каждого конкретного географического местоположения;

6) В чем сущность коагуляции?

Выберите один ответ:

- физико-химический процесс очистки воды от мелко- и грубодисперсных примесей;
- физико-химический процесс очистки воды от бактерий и органических соединений;
- физико-химический процесс слипания коллоидных частиц и образования грубодисперсной макрофазы (флоккул) с последующим ее выделением из воды;

7) Вода, выводимая из котла, парогенератора или реактора вода на очистку или в дренаж для поддержания в испаряемой (котловой) воде заданной концентрации примесей

Выберите один ответ:

- исходная природная вода;
- добавочная вода;
- турбинный конденсат;
- возвратный конденсат;
- питательная вода;
- продувочная вода;
- охлаждающая вода;
- циркуляционная вода;
- подпиточная вода;

8) Для чего применяют сжатый воздух при промывке фильтрующего слоя механического фильтра?

Выберите один ответ:

- очистка фильтрующего материала;
- взрыхление фильтрующего материала;
- восполнение фильтрующего материала;
- восстановление фильтрующего материала;

9) Для чего проводят регенерацию ионообменных смол?

Выберите один ответ:

- восстановление перепада давления на фильтре;
- восстановление ионообменной емкости ионита;
- восстановление чистоты ионита;
- восстановление потерь ионита;

10) Задачи автоматизации водоподготовительной установки

Выберите один или несколько ответов:

- обеспечение оптимального протекания процессов;
- обеспечение технологического совершенствования;
- обеспечение надежности водоподготовки;
- снижение себестоимости;
- снижение расхода воды на водоподготовку;

11) Задачи предочистки

Выберите один или несколько ответов:

- удаление органических примесей;
- удаление грубодисперсных примесей;
- удаление коллоидных примесей;
- улучшения технико-экономических показателей последующих этапов очистки воды;
- обеспечение применимости многих методов на последующих ступенях очистки;

12) Какие вещества обуславливают способность воды к образованию накипи?

Выберите один или несколько ответов:

- кальций;
- известь;
- магний;
- продукты коррозии;

13) Какие виды жесткости воды вам известны?

Выберите один ответ:

- бикарбонатная;
- некарбонатная;
- гидратная;
- фосфатная;

14) Какие виды жесткости воды вам известны?

Выберите один или несколько ответов:

- общая;
- кальциевая;
- магниевая;
- гидратная;
- бикарбонатная;
- некарбонатная;
- карбонатная;
- силикатная;
- фосфатная;

15) Какие виды щелочности воды вам известны?

Выберите один или несколько ответов:

- общая;
- кальциевая;
- магниевая;
- гидратная
- силикатная;
- фосфатная;
- бикарбонатная;
- карбонатная;
- некарбонатная;

16) Какие ионообменные материалы называются анионитами?

Выберите один ответ:

- обладающие свойствами обменивать анионы;
- обладающие свойствами обменивать катионы;
- обладающие свойствами обменивать ионы Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , H^+ или NH_4^+ ;
- обладающие свойствами обменивать ионы OH^- , HSiO_3^- и HCO_3^- ;

- 17) Какие материалы применяют для очистки воды фильтрованием?
-Выберите один или несколько ответов:
-Магномасса;
-Мраморная крошка;
-Кварцевый песок;
-Антрацит;
-Цеолит;
- 18) Какие методы не применяются для обессоливания воды?
Выберите один ответ:
-ионитный;
-термический;
-Н-катионирование;
-ОН-анионирование;
- 19) Какие методы применяются для обессоливания воды?
Выберите один или несколько ответов:
-ионитный;
-термический;
-мембранный;
-Na-катионирование;
-Н-катионирование;
-ОН-анионирование;
- 20) Какое условие отражает правильность выполнения полного анализа воды?
Выберите один ответ:
-сумма всех положительных зарядов, обусловленных различными катионами, должна быть равна сумме всех отрицательных зарядов, обусловленных анионами;
-концентрация всех положительных зарядов, обусловленных различными катионами, должна быть равна концентрации всех отрицательных зарядов, обусловленных анионами;
-общая жесткость должна быть равна сумме кальциевой и магниевой жесткости;
-ни одно условие не отражает правильность выполнения полного анализа воды;
- 21) Какой процесс называется декарбонизацией?
Выберите один ответ:
-удаление из воды диоксида углерода;
-удаление из воды оксида углерода;
-удаление из воды кислорода;
-удаление из воды аммиака;
- 22) На какие виды подразделяют примеси воды в зависимости от размеров их частиц?
Выберите один или несколько ответов:
-коллоидно-дисперсные от 1 до 100 нм;
-мелкодисперсные 10 – 100 нм;
-грубодисперсные более 100 нм;
-микродисперсные более 0,1 мкм;
-истинно-растворимые (ионно-или молекулярно-дисперсные)
- 23) На какие стадии подразделяется обработка воды?
Выберите один или несколько ответов:
-предочистка;
-химическая очистка;
-фильтрование;
-термическая очистка;
-мембранная очистка;
- 24) На какие стадии подразделяется обработка воды?
Выберите один или несколько ответов:
-предочистка;

- химическая очистка;
- фильтрование;
- термическая очистка;
- мембранная очистка;

25) На каких стадиях работы ионообменного фильтра образуются сточные воды?

Выберите один ответ:

- фильтрование;
- промывка;
- регенерация;
- отмывка;

26) На чем основан метод удаления газов из воды десорбцией?

Выберите один ответ:

- закон Гей - Люссака;
- закон Генри – Дальтона;
- закон Ньютона - Рихмана;
- закон Фурье;
- закон Планка;

27) Объясните, в чем отличие адгезионного и пленочного фильтрования?

Выберите один ответ:

-адгезионное фильтрование происходит в объеме фильтровального слоя, а пленочное на поверхности;

-адгезионное фильтрование происходит на поверхности, а пленочное в объеме фильтровального слоя;

28) Поясните понятие коли-индекса?

Выберите один ответ:

- оценка мутности;
- оценка бактериальной обсемененности;
- оценка вкуса;
- оценка запаха;

29) Поясните понятие коли-индекса?

Выберите один ответ:

- оценка запаха;
- оценка вкуса;
- оценка цвета;
- оценка мутности;
- оценка жесткости;
- оценка кислотности;
- оценка щелочности;
- оценка бактериальной обсемененности;

30) Технология ионного обмена основана на

Выберите один ответ:

- умягчении воды;
- фильтровании воды;
- удалении определенных ионов из воды;
- замещение определенных ионов примесей в воде ионами ионообменного материала;

31) Укажите влияние примесей воды на надежность и безаварийность работы теплоэнергетического оборудования?

Выберите один ответ:

-примеси, попавшие в пароводяной тракт теплоэнергетических объектов, снижают надежность и повышают аварийность теплоэнергетического оборудования и тепловых сетей;

-примеси, попавшие в пароводяной тракт теплоэнергетических объектов, повышают надежность и снижают аварийность теплоэнергетического оборудования и тепловых сетей;

-примеси, попавшие в пароводяной тракт теплоэнергетических объектов, не влияют на надежность и аварийность теплоэнергетического оборудования и тепловых сетей;

32) Укажите физические и конструктивные методы предотвращения накипеобразования в испарительных установках

Выберите один или несколько ответов:

- стабилизация подкислением;
- стабилизация при помощи ПАВ;
- метод кристаллизационной затравки;
- магнитная обработка;

33) Укажите физические и конструктивные методы предотвращения накипеобразования в испарительных установках

Выберите один или несколько ответов:

- метод контактной стабилизации;
- стабилизация при помощи антинакипинов;
- метод кристаллизационной затравки;
- изменение конструкции и технологии испарителей;
- стабилизация подкислением;
- магнитная обработка;
- ультразвуковая обработка;
- стабилизация при помощи ПАВ;

34) Укажите химические методы предотвращения накипеобразования в испарительных установках

Выберите один ответ:

- метод контактной стабилизации
- стабилизация при помощи антинакипинов;
- метод кристаллизационной затравки;
- изменение конструкции и технологии испарителей;
- стабилизация подкислением;
- магнитная обработка;
- ультразвуковая обработка;
- стабилизация при помощи ПАВ;

35) Что называют фильтроциклом в процессе работы механического фильтра?

Выберите один ответ:

- цикл восстановления фильтра при промывке;
- цикл работы фильтра между промывками;
- цикл работы и восстановления фильтра;
- цикл замены фильтрующего материала;

Блок 3.6 «Газоснабжение предприятий АПК и социальной сферы»

1) Биогаз получают в результате:

Выберите один ответ:

- этанового брожения биомассы различного состава;
- метанового брожения биомассы различного состава;
- нагревания жидких органических материалов;
- интенсивного перемешивания биомассы;

2) В какие сроки должны быть устранены неисправности регуляторов давления газа, приводящие к изменению давления газа до значений, выходящих за пределы, установленные в проектной документации, а также к утечкам природного газа?

Выберите один ответ:

- в течение одного часа после их выявления;
- немедленно при их выявлении;
- в течение времени, при котором концентрация газа в помещении не превысит предельно допустимую концентрацию;

-в течение рабочей смены после их выявления;

3) В какое время суток должны проводиться газоопасные работы?

Выберите один ответ:

-газоопасные работы выполняются в любое время суток;

-газоопасные работы по локализации и ликвидации аварий должны выполняться только в дневное время под непосредственным руководством специалиста;

-в районах северной климатической зоны газоопасные работы выполняются независимо от времени суток и обязательно под руководством специалиста;

-газоопасные работы по локализации и ликвидации аварий выполняются независимо от времени суток под непосредственным руководством специалиста;

4) В какой документации устанавливаются сроки эксплуатации газопроводов, по истечении которых должно проводиться их техническое диагностирование?

Выберите один ответ:

-в документации изготовителя труб для газопроводов;

-в эксплуатационной документации организации-владельца газопроводов;

-в проектной документации;

5) В какой последовательности можно расставить углеводороды в порядке увеличения их плотности?

Выберите один ответ:

-метан, этан, пропан;

-пропан, этан, метан;

-метан, пропан, этан;

-этан, метан, пропан;

6) В какой форме осуществляется оценка соответствия сетей газораспределения и газопотребления требованиям Технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления при эксплуатации?

Выберите один ответ:

-в форме государственного строительного надзора;

-в форме строительного контроля;

-в форме государственного контроля (надзора) ;

-в форме подтверждения соответствия;

7) В каком документе установлен порядок осуществления федерального государственного надзора за соблюдением требований промышленной безопасности при эксплуатации, техническом перевооружении, ремонте, консервации и ликвидации сетей газораспределения и газопотребления?

Выберите один ответ:

-в ФНП «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления» ;

-в Федеральном законе от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» ;

-в Федеральном законе от 31.03.1999 № 69-ФЗ «О газоснабжении в Российской Федерации»;

8) В каком из приведенных случаев объект технического регулирования идентифицируется в качестве сети газораспределения?

Выберите один ответ:

-если объект транспортирует природный газ по территориям населенных пунктов с давлением, не превышающим 1,2 МПа;

-если объект транспортирует природный газ к газотурбинным и парогазовым установкам с давлением, не превышающим 2,5 МПа;

-если объект транспортирует природный газ к газоиспользующему оборудованию газифицируемых зданий с давлением, не превышающим 1,2 МПа;

9) В каком из приведенных случаев объект технического регулирования идентифицируется в качестве сети газопотребления?

Выберите один ответ:

-если объект транспортирует природный газ между населенными пунктами с давлением, превышающим 0,005 МПа;

-если объект транспортирует природный газ по территориям населенных пунктов исключительно к производственным площадкам, на которых размещены газотурбинные и парогазовые установки с давлением, превышающим 1,2 МПа;

-если объект транспортирует природный газ к газоиспользующему оборудованию, размещенному вне зданий, с давлением, не превышающим 1,2 МПа;

10) В каком случае не допускается эксплуатация сети газопотребления?

Выберите один ответ:

-только при неисправности газоиспользующего оборудования;

-только с отключенными технологическими защитами, блокировками, предусмотренными проектом;

-только с отключенными сигнализацией и контрольно-измерительными приборами, предусмотренными проектом;

-эксплуатация не допускается в любом из перечисленных случаев;

11) В каком случае не предусматриваются защитные покрытия и устройства, обеспечивающие сохранность газопровода?

Выберите один ответ:

-в местах входа и выхода из земли;

-в местах прохода через стенки газовых колодцев, прохода через строительные конструкции здания;

-в местах прохода под дорогами, железнодорожными и трамвайными путями;

-в местах наличия подземных неразъемных соединений по типу «полиэтилен-сталь»;

-должны быть предусмотрены во всех случаях;

12) В каком случае при пересечении надземных газопроводов высоковольтными линиями электропередачи должны быть предусмотрены защитные устройства, предотвращающие падение на газопровод электропроводов при их обрыве?

Выберите один ответ:

-при напряжении в линиях электропередачи свыше 1 кВ;

-при напряжении в линиях электропередачи свыше 10 кВ;

-при напряжении в линиях электропередачи свыше 35кВ;

-при напряжении в линиях электропередачи свыше 110 кВ;

13) В случае если грунт на участке обладает высоким коррозионным коэффициентом, то тогда рекомендуется:

Выберите один ответ:

-проводить газопровод подземным образом;

-проводить прокладку надземным образом;

-проводить прокладку наземным образом;

-проводить прокладку комбинированным образом;

14) В соответствии с какими документами должны проводиться проверка срабатывания предохранительных запорных и сбросных клапанов, техническое обслуживание, текущие ремонты и наладка технологических устройств?

Выберите один ответ:

-в соответствии с документацией, разработанной эксплуатирующей организацией;

-в соответствии с инструкциями изготовителей;

-в соответствии с документацией, разработанной Ростехнадзором;

15) В соответствии с требованиями каких документов должны осуществляться эксплуатация, техническое перевооружение, ремонт, консервация и ликвидация сетей газораспределения и газопотребления?

Выберите один ответ:

-Технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления;

-Федерального закона от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

-ФНП «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления» ;

-всех перечисленных документов;

16) В соответствии с требованиями Технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления помещения зданий и сооружений, в которых устанавливается газоиспользующее оборудование, должны быть оснащены системами контроля загазованности с выводом сигнала на пульт управления:

Выберите один ответ:

-только по метану;

-только по оксиду углерода;

-по метану и двуоксиду углерода;

-по метану и оксиду углерода;

17) В течении какого времени должны храниться наряды-допуски на производство газоопасных работ?

Выберите один ответ:

-все наряды-допуски должны храниться постоянно в исполнительно-технической документации;

-наряды-допуски на производство газоопасных работ (за исключением нарядов-допусков, выдаваемых на первичный пуск газа, врезку в действующий газопровод, отключение газопровода с заваркой наглухо в местах ответвлений) должны храниться не менее трех лет с момента их закрытия;

-время хранения нарядов-допусков на производство газоопасных работ определяется ответственным за их выполнение;

-наряд-допуск на производство газоопасных работ (за исключением нарядов-допусков, выдаваемых на первичный пуск газа, врезку в действующий газопровод, отключение газопровода с заваркой наглухо в местах ответвлений) должен храниться не менее одного года с момента его закрытия;

18) В течении какого времени организация, осуществляющая деятельность по эксплуатации сетей газораспределения и газопотребления должна хранить проектную и исполнительную документацию?

Выберите один ответ:

-в течение 30 лет с начала эксплуатации;

-в течение всего срока эксплуатации опасного производственного объекта (до ликвидации);

-в течение 50 лет с момента подписания акта сдачи-приемки объектов в эксплуатацию;

-срок хранения документов устанавливается организацией-владельцем;

19) В чем заключаются причины повреждения газопроводов?

Выберите один ответ:

-только в некачественном выполнении строительно-монтажных работ;

-только в электрохимической коррозии металла газопровода;

-только в сезонных перепадах температуры;

-в некачественном выполнении строительно-монтажных работ, сезонных перепадах температур, подвижек грунтов, вибраций почвы, электрохимической коррозии металла труб газопроводов;

20) Выберите вредную примесь, наличие которой в газе ограничивается по ГОСТ 5542-87:

Выберите один ответ:

-сероводород;

-углекислый газ;

-угарный газ;

-диоксид серы;

21) Выберите из предложенных вариантов несуществующий вид топлива (по происхождению):

Выберите один ответ:

- искусственное;
- природное;
- технологическое;
- нет правильного ответа;

22) Выберите из предложенных вариантов несуществующий вид топлива (по происхождению):

Выберите один ответ:

- искусственное;
- природное;
- технологическое;
- нет правильного ответа;

23) Выберите ложное значение геометрического объема бытового газового баллона:

Выберите один ответ:

- 5 л;
- 27 л;
- 50 л;
- 60 л;

24) Выберите ступень давлений, по которой не классифицируются газовые сети

Выберите один ответ:

- одноступенчатая;
- двухступенчатая;
- трехступенчатая;
- нет правильного ответа;

25) Выберите устройство, предназначенное для сбора и удаления жидкости из подземных газопроводов:

Выберите один ответ:

- гидрозатвор;
- конденсатосборник;
- муфта;
- колодец;

26) Высота помещения газифицированной кухни должна быть не менее:

Выберите один ответ:

- 1,9м;
- 2,0 м;
- 2,1 м;
- 2,2 м;

27) Газорегуляторные установки размещают:

Выберите один ответ:

- в отдельно стоящих зданиях;
- в газифицируемых помещениях;
- снаружи газифицируемого объекта;
- на кровле газифицируемого здания;

28) Где должен быть установлен манометр для контроля давления в газопроводе при проведении газовой резки и сварки?

Выберите один ответ:

- не далее 10 м от места проведения работ;
- не далее 15 м от места проведения работ;
- не далее 50 м от места проведения работ;
- не далее 100 м от места проведения работ;

29) Давление срабатывания предохранительно-сбросного клапана, устанавливаемого в ГРП, составляет от величины выходного давления газа:

Выберите один ответ:

- 5%;

- 10%;
- 15%;
- 25%;

30) Допускается ли замена прокладок фланцевых соединений на внутренних газопроводах под давлением газа?

Выберите один ответ:

- да, при давлении газа не более 0,005 МПа;
- да, при давлении газа 0,0002 – 0,004 МПа;
- нет, не допускается;
- да, при давлении газа 0,0004 – 0,002 МПа;

31) Допускается ли проведение разборки фланцевых, резьбовых соединений и арматуры на внутренних газопроводах без их отключения?

Выберите один ответ:

- допускается только для газопроводов низкого давления;
- допускается при снижении давления газа во внутреннем газопроводе до величины 0,0004

МПа;

-разборка фланцевых и резьбовых соединений и арматуры должна производиться на отключенном и заглушенном участке внутреннего газопровода;

-разборка фланцевых и резьбовых соединений и арматуры должна производиться на отключенном участке внутреннего газопровода. Установка заглушек не обязательна;

32) Допускается ли эксплуатация газопроводов, зданий и сооружений и технологических устройств сетей газораспределения и газопотребления по истечении срока, указанного в проектной документации?

Выберите один ответ:

-эксплуатация не допускается

-эксплуатация может быть допущена после технического диагностирования газопроводов, зданий и сооружений и технологических устройств

-эксплуатация допускается после разработки специальных технических условий эксплуатации, согласованных с Ростехнадзором

-эксплуатация может быть допущена только при условии отсутствия аварий или инцидентов за последние три года

33) Достоинство диффузионной горелки:

Выберите один ответ:

- высокая устойчивость пламени;
- широкий диапазон регулировки;
- небольшие габаритные размеры;
- все перечисленные варианты;

34) За счет чего в соответствии с требованиями Технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления обеспечивается энергетическая эффективность построенных, отремонтированных, реконструированных сетей газораспределения и газопотребления?

Выберите один ответ:

-за счет их герметичности (отсутствия утечек газа) ;

-за счет бесперебойной транспортировки газа с заданными параметрами по расходу и давлению;

-за счет оснащения помещений с газоиспользующим оборудованием счетчиком расхода газа;

35) Замена прокладок фланцевых соединений на наружных газопроводах допускается при давлении газа:

Выберите один ответ:

- не более 0,01 МПа;
- не более 0,1 МПа;
- не более 0,02 МПа;

-0,0002 – 0,004 МПа;

-0,0004 – 0,002 МПа;

36) Значение укрупненного показателя среднечасового расхода тепла на ГВС на 1 чел примерно принимается равным

Выберите один ответ:

-800 кДж/(чел-ч);

-1050 кДж/(чел-ч);

-2000 кДж/(чел-ч);

-1500 кДж/(чел-ч);

37) К естественным видам топлива относятся:

Выберите один ответ:

-горючие сланцы, торф и древесина;

-коксовые и нефтяные газы;

-каменный уголь и мазут;

-все перечисленные варианты;

38) К какой категории относятся газопроводы с давлением газа до 0,005 МПа включительно?

Выберите один ответ:

-высокого давления I категории;

-высокого давления II категории;

-среднего давления;

-низкого давления;

39) К какой категории относятся газопроводы с давлением газа свыше 0,005 до 0,3 МПа включительно?

Выберите один ответ:

-Высокого давления I категории;

-Высокого давления II категории;

-Среднего давления;

-Низкого давления;

40) К какой категории относятся газопроводы с давлением газа свыше 0,3 до 0,6 МПа включительно?

Выберите один ответ:

-высокого давления I категории;

-высокого давления II категории;

-среднего давления;

-низкого давления;

41) К какой категории относятся газопроводы с давлением газа свыше 0,6 до 1,2 МПа включительно?

Выберите один ответ:

-высокого давления I категории;

-высокого давления II категории;

-среднего давления;

-низкого давления;

42) К негорючим газам не относится

Выберите один ответ:

-H₂;

-N₂;

-O₂;

-CO₂;

43) Как изменится давление некоторой массы газа при охлаждении в неизменном объеме?

Выберите один ответ:

-увеличится;

-уменьшится;

-не изменится;

44) Как определяется срок службы газопровода?

Выберите один ответ:

-это календарная продолжительность службы газопровода от начала эксплуатации до перехода в предельное состояние;

-это календарная продолжительность службы газопровода, начиная от перехода в предельное состояние;

-срок службы не определяется, работать может и с наличием дефектов;

-это календарная продолжительность службы газопровода от начала эксплуатации и до первого контроля;

45) Какая из перечисленных газоопасных работ может выполняться без оформления наряда-допуска по утвержденной производственной инструкции?

Выберите один ответ:

-установка и снятие заглушек на действующих газопроводах;

-ремонтные работы в ГРП (ГРПБ), ШРП и ГРУ с применением сварки и газовой резки;

-разрытия в местах утечек газа до их устранения;

-техническое обслуживание запорной арматуры, расположенной вне колодцев;

46) Какая из перечисленных газоопасных работ может выполняться бригадой из двух рабочих, руководство которой поручается наиболее квалифицированному рабочему?

Выберите один ответ:

-проведение работ без применения сварки и газовой резки на газопроводах низкого давления диаметром более 50 мм;

-установка и снятие заглушек на действующих газопроводах;

-проверка и откачка конденсата из конденсатосборников;

-разрытия в местах утечек газа до их устранения;

47) Какая из приведенных газоопасных работ выполняется по специальному плану, утвержденному техническим руководителем газораспределительной организации?

Выберите один ответ:

-ремонтные работы в газорегуляторном пункте с применением сварки и газовой резки;

-проверка и откачка конденсата из конденсатосборников;

-проведение ремонтных работ без применения сварки и газовой резки на газопроводах низкого давления диаметром не более 50 мм;

-снижение и восстановление давления газа в газопроводах низкого давления, связанные с отключением потребителей;

48) Какая из приведенных газоопасных работ выполняется по специальному плану, утвержденному техническим руководителем газораспределительной организации?

Выберите один ответ:

-техническое обслуживание газопроводов и газового оборудования без отключения подачи газа;

-отключение и последующее включение подачи газа на промышленные производства;

-снижение и восстановление давления газа в газопроводах низкого давления, связанные с отключением потребителей;

-пуск газа в газопроводы среднего давления;

49) Какие газоопасные работы могут выполняться без оформления наряда-допуска по утвержденным производственным инструкциям?

Выберите один ответ:

-восстановительные работы по приведению газопроводов и газового оборудования в технически исправное состояние;

-периодически повторяющиеся газоопасные работы, выполняемые постоянным составом бригады;

-работы, проводимые по специальному плану, утвержденному техническим руководителем газораспределительной организации;

-установка заглушек на газопроводах;

50) Какие меры необходимо предпринимать, если при проведении газовой резки (сварки) на действующем газопроводе произошло снижение или превышение давления газа сверх установленных пределов: ниже 0,0004 МПа или выше 0,002 МПа?

Выберите один ответ:

-необходимо сделать запись в наряде-допуске и продолжать работы, соблюдая меры безопасности, указанные в инструкции по безопасности;

-при снижении или превышении давления газа сверх установленных пределов работы должны быть продолжены под руководством специалиста, ответственного за проведение газоопасных работ;

-при превышении давления газа работы должны прекратиться, а при снижении – продолжаться под руководством специалиста, ответственного за проведение газоопасных работ;

-работы следует прекратить;

51) Какие меры необходимо предпринять во избежание превышения давления газа в газопроводе при проведении газовой сварки или резки на действующем наружном газопроводе?

Выберите один ответ:

-избыточное давление следует сбрасывать в вентиляционную систему или в помещения, в которых отсутствуют источники воспламенения;

-избыточное давление следует сбрасывать только на свечу, специально установленную на месте работ. Сбрасывание избытка давления на свечу, используя имеющиеся конденсатосборники, запрещено;

-избыточное давление сбрасывается в дымоотводящие системы;

-избыточное давление следует сбрасывать на свечу, используя имеющиеся конденсатосборники, или на свечу, специально установленную на месте работ;

52) Какие требования установлены Техническим регламентом о безопасности сетей газораспределения и газопотребления к оснащению газоходов от газоиспользующего оборудования взрывными предохранительными клапанами?

Выберите один ответ:

-должны устанавливаться на вертикальных участках газоходов от газоиспользующей установки; площадь клапанов – не менее 0,05 кв. метра каждый; клапаны должны быть оборудованы защитными устройствами на случай срабатывания;

-должны устанавливаться на горизонтальных участках газоходов от газоиспользующей установки; площадь клапанов – не менее 0,05 кв. метра каждый; клапаны должны быть оборудованы защитными устройствами на случай срабатывания;

-должны устанавливаться на горизонтальных участках газоходов от газоиспользующей установки; площадь клапанов – не менее 0,05 кв. метра каждый;

53) Каким документом по газораспределительной организации или организации, имеющей собственную газовую службу, назначаются лица, имеющие право выдачи нарядов-допусков к выполнению газоопасных работ?

Выберите один ответ:

-распоряжением технического руководителя;

-распоряжением начальника газовой службы;

-распорядительным документом по организации;

54) Каким должно быть давление природного газа на входе в газорегуляторную установку?

Выберите один ответ:

-не должно превышать 1,2 МПа;

-не должно превышать 0,3 МПа;

-не должно превышать 1,0 МПа;

-не должно превышать 0,6 МПа;

55) Каким должно быть максимальное значение величины давления природного газа в сетях газопотребления газоиспользующего оборудования в котельных, отдельно стоящих на территории производственных предприятий? Каким должно быть максимальное значение величины давления

природного газа в сетях газопотребления газоиспользующего оборудования в котельных, отдельно стоящих на территории поселений?

Выберите один ответ:

- 2,5 МПа;
- 1,2 МПа;
- 0,6 МПа;
- 0,005 МПа;

56) Каким должно быть максимальное значение величины давления природного газа в сетях газопотребления газоиспользующего оборудования в котельных, пристроенных к жилым зданиям, крышным котельным жилых зданий?

Выберите один ответ:

- 2,5 МПа;
- 1,2 МПа;
- 0,6 МПа;
- 0,005 МПа;

57) Каким образом должна проверяться герметичность резьбовых и фланцевых соединений, которые разбирались для устранения закупорок?

Выберите один ответ:

- контрольной опрессовкой;
- испытанием на герметичность;
- мыльной эмульсией или с помощью высокочувствительных газоанализаторов (течеискателей);
- любым из указанных способов;

58) Каким образом должны проводиться работы по присоединению газового оборудования к действующим внутренним газопроводам с использованием сварки (резки)?

Выберите один ответ:

- допускается проводить работы без отключения газопроводов при снижении давления до 0,0004 МПа;
- газопроводы должны быть отключены с продувкой их воздухом или инертным газом;
- допускается проводить работы без отключения газопроводов при обязательном присутствии лица, ответственного за безопасную эксплуатацию сетей газопотребления;
- газопроводы должны быть отключены. Продувка воздухом или инертным газом газопроводов низкого давления не требуется;

59) Каким образом определяется окончание продувки газопровода при пуске газа?

Выберите один ответ:

- только путем анализа с использованием газоанализаторов;
- временем продувки, установленным экспериментально и указанным в инструкции;
- путем анализа и или сжиганием отобранных проб газа;

60) Каким требованиям должны соответствовать заглушки, устанавливаемые на газопроводы природного газа?

Выберите один ответ:

- должны соответствовать рабочему давлению газа в газопроводе, иметь хвостовики, выступающие за пределы фланцев, и клеймо с указанием давления газа;
- должны соответствовать максимальному давлению газа в газопроводе, иметь хвостовики, выступающие за пределы фланцев, и клеймо с указанием диаметра газопровода;
- должны соответствовать рабочему давлению газа в газопроводе, иметь хвостовики, выступающие за пределы фланцев, и клеймо с указанием давления газа и диаметра газопровода;
- должны соответствовать максимальному давлению газа в газопроводе, иметь хвостовики, выступающие за пределы фланцев, и клеймо с указанием давления газа и диаметра газопровода;

61) Каков количественный состав бригады работников, выполняющих газоопасные работы в колодцах, туннелях и коллекторах?

Выберите один ответ:

-газоопасные работы выполняются бригадой в составе не менее 2 человек под руководством специалиста;

-газоопасные работы выполняются бригадой в составе не менее 3 человек. Руководство поручается наиболее квалифицированному рабочему;

-газоопасные работы выполняются бригадой в составе не менее 3 человек под руководством специалиста;

-газоопасные работы выполняются бригадой в составе не менее 2 человек. Руководство поручается наиболее квалифицированному рабочему;

62) Каково минимальное значение толщины импульсных газопроводов?

Выберите один ответ:

не регламентируется;

-2 мм;

-3 мм;

-1,2 мм;

63) Какое из приведенных требований должно выполняться при выполнении сварочных работ и газовой резки на газопроводах в колодцах, туннелях, коллекторах?

Выберите один ответ:

-газопроводы отключаются, продуваются воздухом или инертным газом. Установка заглушек на газопроводе при герметичном закрытии арматуры не обязательна;

-до начала работ по сварке (резке) газопровода, а также замене арматуры, компенсаторов и изолирующих фланцев в колодцах, туннелях, коллекторах следует снять (демонтировать) перекрытия;

-перед началом работ проводится проверка воздуха на загазованность. Объемная доля газа в воздухе не должна превышать 30 % нижнего концентрационного предела распространения пламени;

-перед началом работ проводится проверка воздуха на загазованность. Допускается отбирать пробы в любых местах колодцев, туннелей, коллекторов и помещений;

64) Какое из приведенных требований должно выполняться при организации проведения газоопасных работ?

Выберите один ответ:

-на производство всех газоопасных работ обязательна выдача наряда-допуска рекомендуемой формы, в котором предусматриваются мероприятия по подготовке и безопасному проведению работ;

-в организации должен быть разработан и утвержден техническим руководителем перечень газоопасных работ, в том числе выполняемых без оформления наряда-допуска;

-лица, имеющие права выдачи нарядов-допусков к выполнению газоопасных работ, назначаются из числа квалифицированных рабочих, прошедших в установленном порядке проверку знаний и имеющих опыт работы на объектах сетей газораспределения и газопотребления не менее трех лет;

-список лиц, имеющих право на выдачу нарядов-допусков к выполнению газоопасных работ, утверждается техническим руководителем организации и согласовывается с территориальным органом Ростехнадзора;

65) Какое из приведенных требований должно выполняться при ремонтных работах в загазованной среде?

Выберите один ответ:

-применение инструмента с рабочей частью, выполненной из черного металла, не допускается;

-разрешение на использование электрического инструмента, дающего искрение, и меры безопасности при его применении должны фиксироваться в наряде-допуске на выполнение газоопасных работ;

-обувь у лиц, выполняющих газоопасные работы в колодцах, помещениях ГРП (ГРПБ), ГРУ, не должна иметь стальных подковок и гвоздей;

-при выполнении газоопасных работ следует использовать переносные светильники во взрывозащищенном исполнении с напряжением до 24 вольт;

66) Какое требование должно выполняться при внутреннем осмотре и ремонте газоиспользующих установок?

Выберите один ответ:

-газоиспользующие установки должны быть отключены от газопроводов с помощью запорной арматуры, на которой вывешиваются плакаты «Не открывать! Работают люди!» ;

-газоиспользующие установки должны быть отключены от газопроводов с помощью заглушек;

-газоиспользующие установки должны быть отключены от газопроводов с помощью запорной арматуры, маховики и рукоятки которой во избежание несанкционированного открытия запираются на замки;

67) Какой воздухообмен должна обеспечивать вентиляция для помещений котельных, в которых установлено газоиспользующее оборудование, с постоянным присутствием обслуживающего персонала?

Выберите один ответ:

-не менее трехкратного в час;

-не менее четырехкратного в час;

-не менее пятикратного в час;

-не менее шестикратного в час;

68) Какой газ составляет основную часть природного газа?

Выберите один ответ:

-этан;

-метан;

-пропан;

-бутан;

69) Какой документ выдается на производство газоопасных работ?

Выберите один ответ:

-заявка;

-производственное задание;

-распоряжение;

-наряд-допуск;

70) Какой документ устанавливает предельные сроки эксплуатации газопроводов, зданий и сооружений, технических и технологических устройств, по истечении которых должно быть обеспечено их техническое диагностирование?

Выберите один ответ:

-Эксплуатационная документация;

-Проектная документация;

-Технический регламент о безопасности сетей газораспределения и газопотребления;

-ФНП «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления»;

71) Какой инструмент следует применять при ремонтных работах в загазованной среде?

Выберите один ответ:

-специальных требований к инструменту не предъявляется;

-следует применять инструмент из цветного металла, исключающий искрообразование.

При применении инструментов из черного металла их рабочая часть должна обильно смазываться солидолом или другой аналогичной смазкой. Применение электрических инструментов, дающих искрение, не допускается;

-следует применять инструмент только из цветного металла, исключающий искрообразование. Применение инструмента из черного металла не допускается;

72) Кем должны выдаваться распоряжения при проведении газоопасной работы?

Выберите один ответ:

-всеми должностными лицами и руководителями, присутствующими при проведении работы;

-только лицами, имеющими право выдачи наряда-допуска;

-только лицом, ответственным за работу;

-лицом, ответственным за работу и лицом, выдавшим наряд-допуск на производство газоопасной работы;

73) Кем осуществляется федеральный государственный надзор за соблюдением требований промышленной безопасности при эксплуатации, техническом перевооружении, ремонте, консервации и ликвидации сетей газораспределения и газопотребления?

Выберите один ответ:

-Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии;

-Федеральным органом исполнительной власти, выполняющим функции по надзору в области промышленной безопасности;

-Федеральным органом исполнительной власти, выполняющим функции по контролю и надзору в сфере природопользования;

74) Когда должны включаться в работу регуляторы давления при прекращении подачи природного газа?

Выберите один ответ:

-после замены предохранительного запорного клапана;

-немедленно;

-после выявления причины срабатывания предохранительного запорного клапана и принятия мер по устранению неисправности;

75) Количество отопительных дней для Уфы принимается равным

Выберите один ответ:

-200;

-180;

-205;

-213;

76) Кому предоставляется право выдачи нарядов-допусков на производство газоопасных работ?

Выберите один ответ:

-главному инженеру (техническому директору) ;

-лицу, ответственному за безопасную эксплуатацию опасных производственных объектов сетей газопотребления и газопотребления;

-начальнику газовой службы;

-лицам, назначенным распорядительным документом по организации, из числа руководителей и специалистов, аттестованных в установленном порядке и имеющих опыт работы на объектах сетей газораспределения и газопотребления не менее одного года;

77) Контроль за давлением газа в газораспределительных сетях производится не реже:

Выберите один ответ:

-одного раза в полгода;

-одного раза в год;

-одного раза в 2 года;

-одного раза в 3 года;

78) Коэффициент β , учитывающий снижение расхода горячей воды в летний период в зависимости от климатической зоны, принимается равным

Выберите один ответ:

-0,6 – 1;

-0,8 – 1,5;

-0,8 – 1;

-0,5 – 1;

79) Кто в организации утверждает перечень газоопасных работ, в том числе выполняемых без оформления наряда-допуска по производственным инструкциям, обеспечивающим их безопасное проведение?

Выберите один ответ:

- руководитель организации;
- технический руководитель организации;
- инженер по охране труда;

80) Кто осуществляет государственный контроль (надзор) при эксплуатации сетей газораспределения и газопотребления?

Выберите один ответ:

- федеральная служба по надзору в сфере природопользования;
- федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии;
- федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору;
- федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия чело-

века;

81) то принимает решение о консервации и расконсервации сетей газораспределения и сетей газопотребления?

Выберите один ответ:

- федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по контролю (надзору) в сфере промышленной безопасности;
- организация, осуществляющая экспертизу промышленной безопасности;
- организация-собственник с уведомлением федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю (надзору) в сфере промышленной безопасности;

82) Лицо, ответственное за безопасность эксплуатации сетей газораспределения и газопотребления, должно быть назначено приказом:

Выберите один ответ:

- до приемки сетей газораспределения и газопотребления;
- после подписания акта приемки сетей газораспределения и газопотребления приемочной комиссией;
- в ходе работы приемочной комиссии;

83) Масса механических примесей в 1 м³ природного газа по ГОСТ 5542-87 НЕ должна превышать:

Выберите один ответ:

- 0,001 г;
- 0,01 г;
- 0,1 г;
- 1 г;

84) Минимальное расстояние от индивидуальной баллонной установки до дверных и оконных проемов цокольных и подвальных этажей должно составлять:

Выберите один ответ:

- 0,5 м;
- 1 м;
- 1,5 м;
- 3 м;

85) Минимальное расстояние от индивидуальной баллонной установки до дверных и оконных проемов цокольных и подвальных этажей должно составлять:

Выберите один ответ:

- 0,5 м;
- 1 м;
- 1,5 м;
- 3 м;

86) Могут ли использоваться для покрытия часовой неравномерности газопотребления аккумуляющие емкости последних участков магистральных газопроводов?

Выберите один ответ:

- не могут из-за их отсутствия;
- могут частично при отсутствии неравномерности в газопотреблении;
- могут;
- только при авариях на магистральных газопроводах;

87) На какие организации требования ФНП «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления» не распространяются?

Выберите один ответ:

- осуществляющие деятельность по эксплуатации, консервации и ликвидации сетей газораспределения и газопотребления;
- осуществляющие деятельность по техническому перевооружению и ремонту сетей газораспределения и газопотребления;
- осуществляющие деятельность по проектированию, строительству и реконструкции сетей газораспределения и газопотребления;

88) На какие сети, а также на связанные с ними процессы проектирования, строительства, реконструкции, монтажа, эксплуатации (включая техническое обслуживание, текущий ремонт), капитального ремонта, консервации и ликвидации, требования Технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления не распространяются?

Выберите один ответ:

- на сети газораспределения и газопотребления общественных и бытовых зданий;
- на сети газораспределения жилых зданий;
- на сети газопотребления жилых зданий;
- на сети газопотребления парогазовых и газотурбинных установок давлением свыше 1,2

МПа;

89) Набивка сальников запорной арматуры, разборка резьбовых соединений конденсатосборников на наружных газопроводах среднего и высокого давления допускается при давлении газа:

Выберите один ответ:

- не более 0,01 МПа;
- не более 0,1 МПа;
- не более 0,02 МПа;
- не более 0,03 МПа;

90) Наиболее простые устройства, представляющие собой трубку с просверленными отверстиями, газ вытекает из отверстий, а необходимый для горения воздух поступает из окружающей среды:

-Выберите один ответ:

- диффузионные горелки;
- инжекционные горелки;
- дутьевые;

91) Норма контрольной опрессовки внутренних газопроводов промышленных, сельскохозяйственных и других производств, котельных, оборудования и газопроводов газорегуляторных пунктов (ГРП), блочных газорегуляторных пунктов (ГРПБ), шкафных регуляторных пунктов (ШРП), газорегуляторных установок (ГРУ):

Выберите один ответ:

- величина давления воздуха (инертного газа) при опрессовке 0,01 МПа, падение давления не должно превышать 0,0006 МПа за 1 час;
- величина давления воздуха (инертного газа) при опрессовке 0,02 МПа, падение давления не должно превышать 0,0001 МПа за 1 час;
- величина давления воздуха (инертного газа) при опрессовке 0,02 МПа, падение давления не должно превышать 0,0006 МПа за 1 час;
- величина давления воздуха (инертного газа) при опрессовке 0,01 МПа, падение давления не должно превышать 0,0001 МПа за 1 час;

92) Норма контрольной опрессовки наружных газопроводов всех давлений:

Выберите один ответ:

- величина давления воздуха (инертного газа) при опрессовке 0,01 МПа, падение давления не должно превышать 0,0006 МПа за 1 час;
- величина давления воздуха (инертного газа) при опрессовке 0,02 МПа, падение давления не должно превышать 0,0001 МПа за 1 час;
- величина давления воздуха (инертного газа) при опрессовке 0,02 МПа, падение давления не должно превышать 0,0006 МПа за 1 час;
- величина давления воздуха (инертного газа) при опрессовке 0,01 МПа, падение давления не должно превышать 0,0001 МПа за 1 час;
- 93) Норма расхода тепла (на 1 т сухого белья) на стирку белья в механизированных прачечных
- Выберите один ответ:
- 3200 МДж;
 - 8800 МДж;
 - 12400 МДж;
 - 18800 МДж;
- 94) Норма расхода тепла (на 1 т сухого белья) на стирку белья в механизированных прачечных равно
- Выберите один ответ:
- 12400 МДж;
 - 2800 МДж;
 - 8800 МДж;
 - 7600 МДж;
- 95) Норма расхода тепла для бань при мытье без ванн равно
- Выберите один ответ:
- 20 МДж;
 - 16 МДж;
 - 30 МДж;
 - 40 МДж;
- 96) Норма расхода тепла для бань при мытье в ваннах равно
- Выберите один ответ:
- 80 МДж;
 - 50 МДж;
 - 40 МДж;
 - 30 МДж;
- 97) Норма расхода тепла для приготовления пищи (на 1 койку) в больницах равно
- Выберите один ответ:
- 2900 МДж;
 - 3200 МДж;
 - 2500 МДж;
 - 3600 МДж;
- 98) Норма расхода тепла на 1 человека в год при наличии в квартире газовой плиты и отсутствии централизованного горячего водоснабжения и газового водонагревателя при газоснабжении природным газом равно
- Выберите один ответ:
- 4600 МДж;
 - 1100 МДж;
 - 2200 МДж;
 - 12400 МДж;
- 99) Норма расхода тепла на 1 человека в год при наличии в квартире газовой плиты и ГВС при газоснабжении природным газом равно
- Выберите один ответ:
- 8000 МДж;
 - 2800 МДж;

-7300 МДж;

-3800 МДж;

100) Норма расхода тепла на выпечку хлеба подового, батонов, булок, сдобы на предприятиях по производству хлеба и кондитерских изделий

Выберите один ответ:

-5000 МДж;

-5450 МДж;

-4500 МДж;

-5800 МДж;

101) Объемная доля кислорода в газопроводе после окончания продувки не должна превышать:

Выберите один ответ:

-3% по объему;

-5% по объему;

-1% по объему;

-2% по объему;

102) По завершении каких работ осуществляется приемка сети газопотребления в эксплуатацию?

Выберите один ответ:

-по завершении строительных и монтажных работ;

-по завершении строительных, монтажных работ, а также пусконаладочных работ;

-по завершении строительных, монтажных работ, а также пусконаладочных работ и комплексного опробования оборудования;

103) По каким существенным признакам сети газораспределения и газопотребления идентифицируются в качестве объекта технического регулирования Технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления?

Выберите один ответ:

-только по назначению;

-только по составу объектов, входящих в сети газораспределения и газопотребления;

-только по давлению газа, определенному в техническом регламенте;

-по всем указанным признакам, рассматриваемым исключительно в совокупности;

104) По физическому состоянию определяют топлива (2 варианта ответа);

Выберите один или несколько ответов:

-газообразные;

-жидкие;

-аморфные;

-переходные;

105) Пределы избыточного давления для газопроводов высокого давления 2 категории

Выберите один ответ:

-от 0,3 до 0,6 МПа;

-от 0,6 до 1,2 МПа;

-от 0,005 до 0,3 МПа;

-до 0,005 МПа;

106) Пределы избыточного давления природного газа для газопроводов высокого давления 1 категории

Выберите один ответ:

-от 0,3 до 0,6 МПа;

-от 0,6 до 1,2 МПа;

-от 0,005 до 0,3 МПа;

-до 0,005 МПа;

107) Предохранительные запорные и предохранительные сбросные клапаны должны обеспечить автоматическое и ручное прекращение подачи или сброс природного газа в атмосферу при изменении давления газа до значений, выходящих за пределы, установленные:

Выберите один ответ:

- в документации изготовителей;
- в проектной документации;
- в конструкторской документации;

108) Предохранительные запорные устройства предназначены для предотвращения...

Выберите один ответ:

- чрезмерного повышения давления;
- чрезмерного понижения давления;
- все перечисленные варианты;

109) Представители, какого федерального органа исполнительной власти не входят в состав комиссии по приемке сетей газораспределения и газопотребления в эксплуатацию?

Выберите один ответ:

- Ростехнадзора;
- Минэнерго России;
- Росприроднадзора;

110) При вводе сети газопотребления в эксплуатацию и после выполнения ремонтных работ газопроводы, присоединенные к газоиспользующему оборудованию, должны быть продуты:

Выберите один ответ:

- инертным газом до вытеснения всего воздуха;
- природным газом до вытеснения всего воздуха;
- воздухом до вытеснения всего природного газа;

111) При каком % газо-воздушная смесь (природный газ+воздух), имеющая в своем составе количество природного газа не горит?

Выберите один ответ:

- до 5%;
- до 7%;
- до 9%;
- до 11%;

112) При каком % газоздушная смесь (природный газ+воздух), имеющая в своем составе количество природного газа взрывается?

Выберите один ответ:

- от 5% до 15%;
- от 16% до 20%;
- от 20 до 25%;
- от 25% до 30%;

113) При каком давлении газа в газопроводе разрешается устранение в газопроводах закупорок путем шуровки металлическими шомполами, заливки растворителей или подачи пара?

Выберите один ответ:

- не более 0,1 МПа;
- не более 0,01 МПа;
- не более 0,005 МПа;
- не более 300 даПа;

114) При каком содержании кислорода в газоздушной смеси розжиг горелок не допускается?

Выберите один ответ:

- более 5% по объему;
- более 1 % по объему;
- не менее 1 % по объему;
- более 10% по объему;

115) При помощи запорной арматуры можно осуществить:

Выберите один ответ:

- включают и отключают подачу газа;
- изменяют давление;
- изменяют направление газового потока;

-все перечисленные варианты;

116) При расчете годовых расходов газа значение удельной вентиляционной характеристики здания q_v , может быть принята равным

Выберите один ответ:

-0,837 кДж/(м³×ч×°С);

-0,600 кДж/(м³×ч×°С);

-0,450 кДж/(м³×ч×°С);

-0,780 кДж/(м³×ч×°С);

117) При соблюдении каких требований должна производиться разборка (замена) установленного на наружных и внутренних газопроводах оборудования?

Выберите один ответ:

-на отключенном участке газопровода. Установка заглушек не обязательна, если герметичность закрытия обеспечена запорной арматурой;

-на внутренних газопроводах – на отключенном участке газопровода с установкой заглушек, на наружном газопроводе допускается без отключения подачи газа;

-только на отключенном участке газопровода с установкой заглушек;

-на внутренних газопроводах – на отключенном участке газопровода с установкой заглушек, на наружном газопроводе – на отключенном участке газопровода без установки заглушек;

118) При установке на кухне газовой плиты с четырьмя горелками геометрический объем помещения должен быть не менее:

Выберите один ответ:

-8 м³;

-10 м³;

-12 м³;

-15 м³;

119) Природный газ имеет следующие свойства

Выберите один ответ:

-имеет голубоватый цвет, запах, вкус и легче воздуха;

-не имеет цвета, запаха, вкуса, легче воздуха;

-имеет цвет, запах, вкус и легче воздуха;

-природный газ не имеет цвета, но имеет резкий запах и вкус, легче воздуха;

120) Продувочный газопровод – газопровод, предназначенный:

Выберите один ответ:

-для вытеснения газа или воздуха (по условиям эксплуатации) из газопроводов и технических устройств;

-для отвода природного газа от предохранительных сбросных клапанов;

-для вытеснения воздуха из газопровода и технических устройств при пуске газа;

-для вытеснения природного газа из газопровода и технических устройств газа при их отключении;

121) Продувочный газопровод – газопровод, предназначенный:

Выберите один ответ:

-для вытеснения воздуха из газопровода и технических устройств при пуске газа;

-для вытеснения газа или воздуха (по условиям эксплуатации) из газопроводов и технических устройств;

-для отвода природного газа от предохранительных сбросных клапанов;

-для вытеснения природного газа из газопровода и технических устройств газа при их отключении;

122) Профилактический обход ШРП необходимо проводить не реже:

Выберите один ответ:

-одного раза в неделю;

-двух раз в неделю;

-одного раза в месяц;

- одного раза в три месяца;
- 123) Регулятор давления - это устройство, предназначено для автоматического...
Выберите один ответ:
- повышения и снижения давления;
 - повышения и поддержания давления газа на определенном уровне;
 - снижения и поддержания давления газа на определенном уровне;
 - все перечисленные варианты;
- 124) С какой целью проводится учет неравномерности газопотребления:
Выберите один ответ:
- чтобы подавать газ потребителям в произвольных объемах;
 - чтобы не влиять на работу буферных потребителей;
 - чтобы не влиять на подачу газа от источников газоснабжения;
 - позволяет правильно планировать подачу газа от источников газоснабжения, определяет режим работы буферных потребителей;
- 125) Системы газоснабжения, состоящие только из подающих трубопроводов, называются:
Выберите один ответ:
- кольцевые;
 - тупиковые;
 - циркуляционные;
 - закрыты;
- 126) Сложный, быстро протекающий химический процесс окисления, сопровождающийся выделением значительным количеством тепла и свечением, называется
Выберите один ответ:
- химической реакцией;
 - горением;
 - взрывом;
 - самовоспламенением;
- 127) Состав газовой смеси задается
Выберите один ответ:
- массовыми долями;
 - объемными долями;
 - мольными долями;
 - всеми перечисленными;
- 128) Способ прокладки газопровода зависит от:
Выберите один ответ:
- от характеристик грунта;
 - от застроенности участка;
 - от климатических условий;
 - все перечисленные;
- 129) Текущий ремонт газопроводов и газооборудования котельных должен проводиться не реже:
Выберите один ответ:
- одного раза в 3 месяца;
 - одного раза в 6 месяцев;
 - одного раза в 12 месяцев;
 - одного раза в 2 года;
- 130) Температура самовоспламенения – это
Выберите один ответ:
- минимальная температура газовоздушной смеси, при которой начинается самопроизвольный процесс горения за счёт поглощения теплоты горящими частицами газа;
 - минимальная температура газовоздушной смеси, при которой начинается самопроизвольный процесс горения за счёт выделения теплоты горящими частицами газа;

- минимальная температура газовоздушной смеси, при которой начинается процесс горения за счёт выделения теплоты;
- минимальная температура газовоздушной смеси, при которой начинается самопроизвольный процесс горения горящих частиц газа;
- 131) Температура самовоспламенения природного газа
Выберите один ответ:
-600;
-540;
-645;
-680;
- 132) Температура холодной воды зимнего периода для расчета годового расхода газа принимается равной:
Выберите один ответ:
-10 °С;
-0 °С;
-5 °С;
-2 °С;
- 133) Температура холодной воды летнего периода для расчета годового расхода газа принимается равной:
Выберите один ответ:
-15 °С;
-5 °С;
-20 °С;
-10 °С;
- 134) Укажите значения номинальной пропускной способности регулятора давления газа:
Выберите один ответ:
-10 - 80% от максимальной пропускной способности регулятора;
-10-50% от максимальной пропускной способности регулятора;
-10-80% от минимальной пропускной способности регулятора;
-10-50% от минимальной пропускной способности регулятора;
- 135) Укажите неверную формулу предельных углеводородов
Выберите один ответ:
- C_nH_{2n+2} ;
- C_nH_{2n+1} ;
- $C_{2n}H_{2n+2}$;
- C_nH_n+2 ;
- 136) Укажите правильный вариант размещения предохранительно-запорного клапана в газорегуляторном пункте:
Выберите один ответ:
-перед регулятором давления газа;
-перед газовым фильтром;
-перед предохранительно-сбросным клапаном;
-перед входной задвижкой газорегуляторного пункта;
- 137) Укажите, для какого из перечисленных потребителей сжиженного углеводородного газа допускается предусматривать установку одного резервуара в составе резервуарной установки:
Выберите один ответ:
-жилой квартал;
-районная котельная;
-сушилка на фермерском хозяйстве;
-металлургический комбинат;
- 138) Уклон подземного газопровода, транспортирующего пары СУГ, должен составлять не менее:
Выберите один ответ:

- 1 %;
- 2%;
- 3%;
- 5%;

139) Условия перехода природного газа в жидкое состояние

Выберите один ответ:

- Т-100 °С и $P_{\text{атм}}$ 750 мм.рт.ст.;
- Т-162 °С и $P_{\text{атм}}$ 760 мм.рт.ст.;
- Т-150 °С и $P_{\text{атм}}$ 780 мм.рт.ст.;
- Т-142 °С и $P_{\text{атм}}$ 770 мм.рт.ст.;

140) Установка бытовых баллонов со сжиженным углеводородным газом запрещена:

Выберите один ответ:

- в помещениях без искусственного освещения;
- в шкафах у стен зданий;
- в помещениях кухонь;
- в подвальных помещениях;

141) Участок газопровода, пересекающий водные препятствия, называется:

Выберите один ответ:

- Вант;
- Дюкер;
- Ферма;
- Пилон;

142) Через какое расстояние устанавливаются компрессоры (ГТУ)?

Выберите один ответ:

- 300 км;
- 150 км;
- 200 км;
- 250 км;

143) Что должна обеспечивать автоматика безопасности при ее отключении или неисправности?

Выберите один ответ:

- блокировку возможности подачи природного газа на газоиспользующее оборудование в ручном режиме;
- подачу природного газа на газоиспользующее оборудование в ручном режиме, если отключение автоматики безопасности кратковременное;
- подачу природного газа в ручном режиме по обводной линии (байпасу) при условии контроля концентрации природного газа в помещении;

144) Что должно быть установлено на продувочном газопроводе внутреннего газопровода?

Выберите один ответ:

- только отключающее устройство;
- отключающее устройство, а перед ним – штуцер с краном для отбора проб газа;
- отключающее устройство, а после него – штуцер с краном для отбора проб газа;

145) Что должны обеспечить сети газораспределения и газопотребления как объекты технического регулирования?

Выберите один ответ:

- безопасность и энергетическую эффективность транспортирования природного газа с параметрами по давлению и расходу, определенными проектной документацией;
- пожарную безопасность транспортирования природного газа с параметрами по давлению и расходу, определенными проектной документацией;
- эффективность сжигания природного газа в газоиспользующих установках с параметрами по давлению и расходу, определенными проектной документацией;

146) Что из перечисленного должна обеспечивать эксплуатирующая организация при эксплуатации подземных газопроводов в соответствии с Техническим регламентом о безопасности сетей газораспределения и газопотребления?

Выберите один ответ:

- только мониторинг и устранение утечек природного газа;
- только мониторинг и устранение повреждений изоляции труб газопроводов;
- только мониторинг и устранение неисправностей в работе средств электрохимической защиты;
- должна обеспечивать мониторинг и устранение всех перечисленных неисправностей;

147) Что из перечисленного не входит в состав сети газораспределения?

Выберите один ответ:

- наружные газопроводы;
- сооружения;
- технические и технологические устройства;
- внутренние газопроводы;

148) Что из перечисленного не входит в состав сети газораспределения?

Выберите один ответ:

- наружные газопроводы;
- технические и технологические устройства;
- внутренние газопроводы;
- сооружения;

149) Что происходит с плотностью некоторой массы газа, если температура повышается, а давление остается неизменным?

Выберите один ответ:

- увеличивается;
- уменьшается;
- остается неизменной;

150) Что является документальным подтверждением соответствия построенных или реконструированных сетей газораспределения и газопотребления требованиям, установленным в Техническом регламенте о безопасности сетей газораспределения и газопотребления?

Выберите один ответ:

- положительное заключение экспертизы проектной документации на строительство или реконструкцию;
- заключение органа государственного строительного надзора;
- акт приемки, подписанный всеми членами приемочной комиссии;
- документы, подтверждающие соответствие используемых труб, технических устройств, сварочных и изоляционных материалов;

151) Какой газ называется природным?

Выберите один ответ:

- бесцветный газ с сильным запахом, напоминающим запах тухлых яиц;
- бесцветный газ, имеет слегка кисловатый запах и вкус;
- бесцветный газ, у которого отсутствует запах и вкус;
- слегка желтоватый газ, у которого отсутствует запах и вкус;

152) На маховиках запорной арматуры, применяемой в системах газоснабжения, должна быть указана следующая информация:

Выберите один ответ:

- максимальное рабочее давление;
- марка завода-изготовителя;
- направление вращения при открытии и закрытии арматуры;
- материал корпуса арматуры;

153) Какой из нижеперечисленных газов имеет наибольшее октановое число?

Выберите один ответ:

- метан;
- этан;
- пропан;
- бутан;

154) В случае если грунт на участке обладает высоким коррозионным коэффициентом, то тогда рекомендуется:

Выберите один ответ:

- проводить газопровод подземным образом;
- проводить прокладку надземным образом;
- проводить прокладку наземным образом;
- проводить прокладку комбинированным образом;

Блок 3.7 «Котельные установки и парогенераторы»

1) При граничных условиях третьего рода задается:

Выберите один ответ:

- Закон теплообмена между поверхностью тела и окружающей средой;
- Распределение температуры по поверхности тела;
- Значение теплового потока для каждой точки поверхности тела;

2) Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·К) характеризует

Выберите один ответ:

- Способность вещества изолировать теплоту;
- Интенсивность теплообмена между поверхностью тела и средой;
- Интенсивность собственного излучения тела;

3) Определите толщину слоя изоляции плоской поверхности с температурой 225 °С, отдающей теплоту в воздух с температурой 25 °С, (коэффициент теплоотдачи 10 Вт/(м² К)), чтобы тепловой поток от стенки уменьшился в 4 раза. Материал изоляции – кирпич динасовый с $\lambda = 0,8$ Вт/(м К).

Выберите один ответ:

- 0,32;
- 0,36;
- 0,51;

4) С какой стороны плоской поверхности установка ребер позволит в наибольшей степени интенсифицировать теплопередачу.

Выберите один ответ:

- Со стороны меньшего коэффициента теплоотдачи;
- Со стороны большего коэффициента теплопроводности;
- Со стороны большего коэффициента теплопроводности;

5) Укажите число Рейнольдса (Re).

Выберите один ответ:

- $w \cdot \ell_0 / \nu$;
- $\alpha \cdot \ell_0 / \lambda$;
- ν / a ;

6) Коэффициент температуропроводности характеризует...

Выберите один ответ:

- скорость изменения температуры в веществе;
- количество передаваемой теплоты;
- величина температуропроводности (а) равна величине коэффициента теплопроводности (λ);

7) За определяющий линейный размер ℓ_0 при поперечном омывании трубы жидкостью в числах подобия обычно принимают

Выберите один ответ:

- Внешний диаметр трубы;
- Внутренний диаметр трубы;
- Длину трубы;

- 8) Теплоотдачей называется перенос теплоты
Выберите один ответ:
-Между потоком жидкости (или газа) и стенкой;
-От жидкости к жидкости через разделяющую их стенку;
-Молекулярный перенос теплоты в телах;
- 9) В ламинарном режиме жидкость движется:
Выберите один ответ:
-Плавно, без образования вихрей или пузырей;
-С образованием пузырей;
-С образованием вихрей;
- 10) В турбулентном режиме жидкость движется:
Выберите один ответ:
-Бурно, с образованием вихрей или пузырей;
-Плавно, с образованием пузырей;
-Бурно, без образования вихрей;
- 11) Значение коэффициента теплопроводности воды с увеличением температуры
Выберите один ответ:
-сначала возрастает, потом убывает;
-сначала убывает, потом возрастает;
-изменяется хаотично;
- 12) В ламинарном режиме жидкость движется:
Выберите один ответ:
-Плавно, без образования вихрей или пузырей;
-С образованием пузырей;
-С образованием вихрей;
- 13) Фазовое превращение воды в лед сопровождается:
Выберите один ответ:
-Выделением теплоты;
-Поглощением теплоты;
-Отсутствием тепловых эффектов;
- 14) Зависимость коэффициента теплопроводности от температуры является линейной:
Выберите один ответ:
-для твердых тел;
-для диэлектриков;
-для одноатомных газов;
- 15) Изотермические поверхности:
Выберите один ответ:
-не пересекаются;
-замыкаются на себя;
-имеют бесконечную величину;
- 16) Охарактеризуйте понятие «тепловая мощность»
Выберите один ответ:
-количество теплоты, передаваемое за 1 секунду;
-количество энергии, передаваемое за 1 секунду;
-количество теплоты, генерируемое за 1 час;
- 17) На долю какого вида теплообмена приходится основная часть переноса энергии при нагревании твердого тела в печи (например, при выпечке).
Выберите один или несколько ответов:
-На долю теплопроводности;
-На долю конвекции;
-На долю теплопередачи;
-На долю излучения;

18) Назовите вид теплообмена, который возможен в условиях отсутствия вещества между телами (в вакууме).

Выберите один или несколько ответов:

- при теплопроводности;
- при конвекции;
- при теплопередачи;
- при излучении;

19) Укажите вещества, которые могут использоваться в качестве тепловой изоляции

-Выберите один или несколько ответов:

- Твердые тела с $\lambda > 0.28 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$;
- Твердые тела с $\lambda < 0.2 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$;
- Газообразные тела, так как у них самый маленький коэффициент теплопроводности
- вакуум;

20) Стальной трубопровод проложен на открытом воздухе. Как изменится коэффициент теплопередачи, если трубопровод обдувать потоком воздуха?

-Выберите один или несколько ответов:

- Возрастет;
- Понизится;
- не изменится, так как у него есть теплоизоляция;
- На долю излучения;

21) Какой способ передачи теплоты наиболее распространен?

-Выберите один или несколько ответов:

- Теплопроводность;
- конвекция;
- излучение;
- вакуум;

22) При увеличении площади поверхности кожухотрубного теплообменника температура греющего теплоносителя возрастает (при неизменных других параметрах)?

Выберите один ответ:

- Верно;
- Неверно;

23) Верно ли утверждение, что оребрение стенки рекуперативного теплообменника сушильной установки со стороны большего коэффициента теплоотдачи повышает общую тепловую мощность?

Выберите один ответ:

- Верно;
- Неверно;

24) Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·К) характеризует?

Сформулировать краткий ответ.

Блок 3.8 «Теоретические основы теплотехники»

1) Абсолютная влажность материала подразумевает

Выберите один ответ:

- отношение массы влаги в материале к массе сухого материала;
- отношение массы влаги в материале к массе сухого материала;
- отношение массы влажного материала к массе сухого материала;
- отношение массы сухого материала к массе влажного материала;

2) Анергия по определению Ранга в термодинамике – это...

Выберите один ответ:

- часть внутренней энергии, которая не может быть преобразована в эксергию;
- часть эксергии, преобразуемая в полезную работу;
- часть внутренней энергии, преобразуемая в эксергетический потенциал;
- сумма эксергий материальных потоков системы;

3) В каком виде сушки используется сушильный агент?

- Выберите один ответ:
- СВЧ-сушка;
- Конвективная;
- Кондуктивная;

Радиационная

4) В чем главное отличие реального газа от идеального?

Выберите один ответ:

- наличием сил межмолекулярного взаимодействия, молекулы обладают конечными размерами и массой;
- количеством молекул и их формой;
- идеальный газ имеет нулевой дроссель-эффект;
- реальный газ обладает большей вязкостью, чем идеальный;

5) Вид сушки (исключите неверный ответ)

Выберите один ответ:

- Конвективная;
- Кондуктивная;
- Радиационная;
- Механическая;
- Все ответы верны;

6) Выберите вариант, не соответствующий принятой классификации мембранных процессов

Выберите один ответ:

- Баромембранный процесс;
- Диффузионно-мембранный процесс;
- Электронно-мембранный процесс;
- Термомембранный процесс;
- Химомембранный процесс;
- Нет верного ответа;

7) Дистилляцией называют...

Выберите один ответ:

- Разделение однородных жидких смесей на составляющие вещества в результате противоточного взаимодействия паровой и жидких фаз;
- Процесс пропускания газа или пара через слой жидкости;
- Процесс частичного испарения разделяемой смеси жидкостей и последующей конденсации образующихся паров;
- Насыщение паров жидкости химически активными компонентами;

8) Диффузия – это...

Выберите один ответ:

- метод химико-технологической обработки для выделения растворителя из раствора, концентрирования раствора, кристаллизации растворенных веществ;
- перегонка, испарение жидкости с последующим охлаждением и конденсацией паров;
- процесс взаимного проникновения молекул или атомов одного вещества между молекулами или атомами другого, приводящий к самопроизвольному выравниванию их концентраций по всему занимаемому объёму;
- процесс, в котором, при определённом давлении, растворитель проходит через полупроницаемую мембрану из более концентрированного в менее концентрированный раствор;

9) Для чего нужна насадка в абсорбере?

Выберите один ответ:

- Увеличения площади контакта абсорбтива и абсорбента;
- Увеличения сопротивления колонны абсорбера;
- Сбора абсорбтива;
- Все ответы верны;

10) Закон Нернста гласит:

Выберите один ответ:

-вблизи абсолютного нуля температуры энтропии всех веществ, находящихся в равновесном состоянии, становятся неизменными и равны между собой;

-каждое изменение одного из факторов равновесия вызывает превращение системы в таком направлении, что фактор, нарушивший равновесие, стремится к своему первоначальному значению;

-давление смеси газов, не взаимодействующих друг с другом химически, равно сумме парциальных давлений этих газов;

-нет верной формулировки;

11) Изотермический коэффициент сжатия тела характеризует...

Выберите один ответ:

-скорость изменения объема с увеличением давления при постоянной температуре;

-скорость изменения объема при нагревании, если давление остается постоянным;

-интенсивность изменения давления при увеличении температуры, если объем тела остается постоянным;

-интенсивность прироста давления при постоянном объеме и температуре;

12) Исключите неверный вариант: «формы связи влаги с материалом»

Выберите один ответ:

-химическая;

-физико-химическая;

-физико-механическая;

-физико-абсорбционная;

13) Какой вид энергобалансов составляют для всестороннего анализа ТЭР на предприятиях?

Выберите один ответ:

-по видам используемых энергоносителей;

-по целевому назначению;

-по производственно-территориальным единицам;

-полный энергетический баланс;

-все ответы верны;

-нет правильного ответа;

14) Какой смысл имеет константа « b » в уравнении Ван-дер-Ваальса?

Выберите один ответ:

-объем, занимаемый молекулами газа и зазорами между ними;

-объем одной молекулы газа;

-внутреннее давление газа;

-коэффициент тепловой упругости;

15) Контактное тепловое сопротивление – это...

Выберите один ответ:

-термическое сопротивление газовых прослоек в местах контакта соприкасающихся поверхностей обусловленное наличием микронеровностей;

-термическое сопротивление электрических контактов и соединений, обусловленное их окислом;

-термическое сопротивление мест спая или сварки проводников;

-термическое сопротивление поверхности теплообмена, контактирующей с омываемым ее флюидом (или окружающей средой);

16) Коэффициент тепловой упругости (термический коэффициент давления) характеризует...

Выберите один ответ:

-скорость изменения объема с увеличением давления при постоянной температуре;

-скорость изменения объема при нагревании, если давление остается постоянным;

-интенсивность изменения давления при увеличении температуры, если объем тела остается постоянным;

- интенсивность прироста давления при постоянном объеме и температуре;
- 17) Коэффициент термического расширения тела характеризует...
- Выберите один ответ:
- скорость изменения объема с увеличением давления при постоянной температуре;
 - скорость изменения объема при нагревании, если давление остается постоянным;
 - интенсивность изменения давления при увеличении температуры, если объем тела остается постоянным;
 - интенсивность прироста давления при постоянном объеме и температуре;
- 18) Кривая периода спада скорости сушки материала для тонких материалов с большой удельной поверхностью носит характер:
- Выберите один ответ:
- Выпуклой кривой;
 - Вогнутой кривой;
 - Прямой;
 - Синусоиды;
- 19) Методом мембранного разделения не является:
- Выберите один ответ:
- Осмоз обратный;
 - Диализ;
 - Ультрафильтрация;
 - Центрифугирование;
 - Нет верного ответа;
- 20) Обратный осмос подразумевает...
- Выберите один ответ:
- Фильтрацию растворов под давлением, меньшим осмотического;
 - Фильтрацию растворов под давлением, превышающим осмотическое;
 - Фильтрацию растворов под давлением, равным осмотическому;
 - Нет верной трактовки
- 21) Осмос – это...
- Выберите один ответ:
- Самопроизвольный переход растворителя через мембрану в раствор до достижения состояния равновесия;
 - Фильтрацию растворов под давлением, превышающим осмотическое;
 - Необратимый процесс отделения растворителя из раствора на мембране под действием перепада давлений;
 - Все ответы верны;
- 22) Оставшийся перед мембраной продукт принято называть:
- Выберите один ответ:
- Пермеат;
 - Сорбент;
 - Ретант;
 - Сорбат;
- 23) От какого параметра не зависит активность адсорбента?
- Выберите один ответ:
- Давления;
 - Температуры;
 - Концентрации компонента;
 - Природы адсорбента;
 - Природы компонента;
 - Нет верного ответа;
- 24) Отопительный коэффициент (коэффициент трансформации) характеризует...
- Выберите один ответ:

-энергетическую эффективность работы теплового насоса, определяемую по отношению количества теплоты передаваемого потребителю к работе, затраченной на осуществление цикла;

-характеризует энергетическую эффективность отопительного оборудования, определяемую по отношению величины излучаемого теплового потока к потребляемой энергии в единицу времени;

-характеризует энергетическую эффективность водогрейного котла, определяемую по отношению объема отапливаемого помещения к тепловой мощности котла;

-характеризует потери теплоты в тепловом оборудовании;

25) Перечислите основные методы теоретического анализа энергетической эффективности систем
Выберите один ответ:

-анализ теплового КПД, эксергетический анализ, концепция интенсивного энергосбережения, сквозной энергетический анализ, энерго-экологический анализ;

-анализ теплового КПД, анализ эксергетического КПД, анализ глобального КПД, анализ расходов топлива;

-анализ термодинамического совершенства, анализ термического КПД, эксерго-экологический анализ;

-анализ энерго-экономического числа, анализ потребления электрической и тепловой энергии, комбинированный анализ энергетических показателей системы;

26) По какому закону строится кривая периода спада скорости сушки материала для материалов с небольшой удельной поверхностью?

-Выберите один ответ:

-Выпуклой кривой;

-Вогнутой кривой;

-Прямой;

-Синусоиды;

27) По какому закону строится кривая периода спада скорости сушки материала для пористых материалов?

-Выберите один ответ:

-Выпуклой кривой;

-Вогнутой кривой;

-Прямой;

-Синусоиды;

28) Поток массы компонента – это...

Выберите один ответ:

-масса данного компонента, проходящая в единицу времени через произвольную поверхность;

-масса данного компонента, проходящая в единицу времени через единичную поверхность;

-отношение массы и объема движущегося компонента;

29) При каких условиях выгоднее осуществлять процесс абсорбции?

Выберите один ответ:

-При повышенном давлении и повышенной температуре;

-При повышенном давлении и пониженной температуре;

-При пониженном давлении и повышенной температуре;

-При пониженном давлении и пониженной температуре;

30) Приходная часть теплового баланса ректификационной колонны не содержит

Выберите один ответ:

-Теплоту с исходной смесью;

-Теплоту теплоносителя в теплообменнике;

-Теплоту флегмы;

-Теплоту кубового остатка;

31) Прошедший через мембрану продукт называют:

Выберите один ответ:

- Пермеат;
- Ретант;
- Концентрат;
- Сорбат;

32) Равновесие между фазами – это...

Выберите один ответ:

- Термодинамическое состояние системы, при котором скорости прямого и обратного процесса равны;
- Термодинамическое состояние системы, при котором наблюдается равенство концентраций компонента в фазах;
- Термодинамическое состояние системы, при котором наблюдается равенство параметров состояния (абсолютная температура, абсолютное давление, удельный объем) фаз;
- Термодинамическое состояние системы, при которой наблюдается равенство энтальпий фаз;

33) Расходная часть теплового баланса ректификационной колонны не содержит

Выберите один ответ:

- Теплоту паров уходящих из колонны в дефлегматор;
- Тепловые потери в окружающую среду;
- Теплоту флегмы;
- Теплоту кубового остатка;

34) Согласно закону Гюи-Стодолы потери эксергии:

Выберите один ответ:

- потери эксергии абсолютно безвозвратны;
- потери эксергии могут быть возвращены частично;
- потери эксергии в необратимых процессах стремятся к нулю;
- потери эксергии в необратимых процессах стремятся к бесконечности;

35) Сорбцией называют...

Выберите один ответ:

- Процесс поглощения одного вещества другим;
- Процесс выделения вещества из другого с помощью растворителя;
- Процесс поглощения газа жидкостью;
- Процесс поглощения жидкости объемом твердого тела;

36) Сущность концепции интенсивного сбережения заключается ;

Выберите один ответ:

- в установлении универсальной характеристики энергетической эффективности – интегрального коэффициента полезного использования теплоэнергетических ресурсов;
- в анализе эксергетического КПД при полном переходе на альтернативное энергоресурсообеспечение;
- в определении технологического топливного числа процесса или технологии;
- в определении технологического парникового числа процесса или технологии;

37) Сущность сквозного энергетического анализа заключается:

Выберите один ответ:

- в установлении универсальной характеристики энергетической эффективности – интегрального коэффициента полезного использования теплоэнергетических ресурсов;
- в анализе эксергетического КПД при полном переходе на альтернативное энергоресурсообеспечение;
- в определении технологического топливного числа процесса или технологии;
- в определении технологического парникового числа процесса или технологии;

38) Сущность энерго-экологического анализа заключается:

Выберите один ответ:

- в установлении универсальной характеристики энергетической эффективности – интегрального коэффициента полезного использования теплоэнергетических ресурсов;

- в анализе эксергетического КПД при полном переходе на альтернативное энергоресурсо-обеспечение;
 - в определении технологического топливного числа процесса или технологии;
 - в определении технологического парникового числа и технологического экологического числа процесса или технологии;
- 39) Какой величине эквивалентна 1 тонна условного топлива, сэкономленного потребителем относительно добытой (произведенной)?
- Выберите один ответ:
- 1,3 тонне условного топлива;
 - 2,5 тонне условного топлива;
 - 1 тонне каменного угля;
 - 15 м³ природного газа;
- 40) Укажите несуществующий вид сушилок
- Выберите один ответ:
- Сублимационная;
 - Конвективная;
 - СВЧ - сушилка;
 - Нет верного ответа;
- 41) Укажите общепринятое количество периодов сушки материала:
- Выберите один ответ:
- два;
 - три;
 - четыре;
 - шесть;
- 42) Условие отдачи влаги материалом:
- Выберите один ответ:
- Парциальное давление водяных паров у поверхности материала больше, чем в окружающем воздухе;
 - Парциальное давление водяных паров у поверхности материала соответствуют точке росы воздуха при этой же температуре;
 - Парциальное давление водяных паров у поверхности материала меньше, чем в окружающем воздухе;
 - Нет правильного ответа;
- 43) Условие сорбирования влаги окружающего воздуха материалом
- Выберите один ответ:
- Парциальное давление водяных паров у поверхности материала больше, чем в окружающем воздухе;
 - Парциальное давление водяных паров у поверхности материала соответствуют точке росы воздуха при этой же температуре;
 - Парциальное давление водяных паров у поверхности материала меньше, чем в окружающем воздухе;
 - Нет правильного ответа;
- 44) Флегмовое число характеризует
- Выберите один ответ:
- Отношение количества флегмы к количеству дистиллята;
 - Отношение количества дистиллята к количеству флегмы;
 - Отношение количества флегмы к количеству кубового остатка;
 - Отношение количества кубового остатка к количеству флегмы;
- 45) Химический потенциал – это...
- Выберите один ответ:
- функция состояния термодинамической системы, определяемая как сумма внутренней энергии и произведения давления на объём;

-функция состояния термодинамической системы, определяющая меру необратимого рассеивания энергии или бесполезности энергии, ибо не всю энергию системы можно использовать для превращения в какую-нибудь полезную работу;

-термодинамическая функция, определяющая изменение термодинамических потенциалов при изменении числа частиц в системе и представляющая собой энергию добавления одной частицы в систему без совершения работы;

-предельное (наибольшее или наименьшее) значение энергии, которое может быть полезным образом использовано (получено или затрачено) в термодинамическом процессе с учётом ограничений, накладываемых законами термодинамики;

46) Холодильный коэффициент характеризует...

Выберите один ответ:

-энергетическую эффективность работы холодильной машины, определяемую по отношению холодопроизводительности к количеству энергии (работе), затраченной в единицу времени на осуществление холодильного цикла;

-количество теплоты, отнимаемое от охлаждаемого объекта в единицу времени холодильной машиной;

-количество теплоты, отдаваемое потребителю к работе, затраченной на осуществление цикла;

-количество льда, образуемого в единицу времени на поверхности испарителя холодильной машины;

47) Холодопроизводительность – это...

Выберите один ответ:

-количество теплоты, отнимаемое от охлаждаемого объекта в единицу времени холодильной машиной;

-количество льда, образуемого в единицу времени на поверхности испарителя холодильной машины;

-отношение отнимаемой теплоты от охлаждаемого объекта к затраченной на этот процесс работе;

-время замораживания объекта в холодильной камере от температуры окружающей среды до заданной;

48) Чем характерен процесс «теоретической» конвективной сушки материала?

Выберите один ответ:

-Изоэнтальпийным процессом удаления влаги сушильным агентом;

-Изотермическим процессом удаления влаги сушильным агентом;

-Регулярным режимом прироста теплопотерь через стенки сушилки;

-Нет верного ответа;

-Все ответы верны;

49) Чем характерен процесс «теоретической» конвективной сушки материала?

Выберите один ответ:

-Изоэнтальпийным процессом удаления влаги сушильным агентом;

-Изотермическим процессом удаления влаги сушильным агентом;

-Регулярным режимом прироста теплопотерь через стенки сушилки;

-Нет верного ответа

-Все ответы верны;

50) Чему равна калорийность условного топлива?

Выберите один ответ:

-79,3 МДж/кг;

-7000 ккал/кг;

-30,8 Гкал/м³;

-30,8 ГДж/кг;

51) Что называется энергосбережением?

Выберите один ответ:

- комплекс мер, направленных на экономию всех видов энергоресурсов;
- комплекс мер, направленных на экономию топлива;
- комплекс мер, направленных на экономию электроэнергии;
- комплекс мер, направленных на аккумулялирование и хранение энергии;

52) Что не относится к нетрадиционным источникам энергии?

Выберите один ответ:

- солнечная энергия;
- энергия воздушных масс;
- энергия морских приливов;
- геотермальная энергия;
- древесные отходы;

53) Что относится к энергоресурсам?

Выберите один ответ:

- топливо;
- вода (как носитель энергии и тепла);
- пар (как носитель энергии и тепла);
- воздух (как носитель энергии и тепла);
- все ответы верны;

54) Что понимается под тепловым эффектом реакции?

Выберите один ответ:

-количество теплоты, выделяющейся при неизменном объеме и температуре и при условии, что системой может производиться только работа сжатия;

-количество теплоты, выделяющейся или поглощающейся при неизменных давлении и температуре и при условии, что системой может производиться только работа расширения;

-количество теплоты, выделяющейся или поглощающейся при неизменном объеме и температуре или при неизменном давлении и температуре и при условии, что системой не может производиться работа;

-количество теплоты, выделяющейся или поглощающейся при неизменном объеме и температуре или при неизменном давлении и температуре и при условии, что системой может производиться только работа расширения;

55) Что представляет собой термическая эксергия?

Выберите один ответ:

- совокупность физической и химической эксергий;
- совокупность кинетической и потенциальной эксергий;
- совокупность ядерной и химической эксергий;
- совокупность физической, химической и ядерной эксергий;

56) Что такое топливо?

Выберите один ответ:

- углеводороды (нефть, природный газ) ;
- вещества, умышленно сжигаемые (разлагаемые) для получения тепловой энергии;
- биомасса;

-материалы, которые используются в ядерных реакторах для осуществления управляемой цепной ядерной реакции деления;

57) Что такое условное топливо?

Выберите один ответ:

-единица учета тепловой ценности топлива, применяемая для сопоставления различных видов топлива;

-топливо, калорийность которого не может быть определена;

-антрацит;

-мера, определяющая энергетическую ценность ядерного топлива;

58) Эксергия материи – это...

Выберите один ответ:

-максимальная работа, которую материя может совершить в обратимом процессе с окружающей средой в качестве источника даровых тепла и веществ, если в конце этого процесса все участвующие в нем виды материи приходят в состояние термодинамического равновесия со всеми компонентами окружающей среды;

-минимально возможная работа, которую материя может совершить в обратимом процессе с окружающей средой в качестве источника даровых тепла и веществ, если в конце этого процесса все участвующие в нем виды материи приходят в состояние термодинамического равновесия со всеми компонентами окружающей среды;

-максимальная работа, которую материя может совершить в необратимом процессе с окружающей средой в качестве источника даровых тепла и веществ, если в конце этого процесса все участвующие в нем виды материи приходят в состояние термодинамического равновесия со всеми компонентами окружающей среды;

-минимально возможная работа, которую материя может совершить в необратимом процессе с окружающей средой в качестве источника даровых тепла и веществ, если в конце этого процесса все участвующие в нем виды материи приходят в состояние термодинамического равновесия со всеми компонентами окружающей среды;

59) Эффект Джоуля – Томсона подразумевает:

Выберите один ответ:

-эффект разделения газа или жидкости на две фракции при закручивании в цилиндрической или конической камере с образованием на периферии закрученного потока с большей температурой, а в центре – охлажденного потока;

-термоэлектрическое явление переноса энергии при прохождении электрического тока в месте контакта (спая) двух разнородных проводников, от одного проводника к другому;

-эффект появления разности потенциалов на концах последовательно соединенных разнородных проводников, контакты между которыми находятся при различных температурах;

-изменение температуры газа или жидкости при стационарном адиабатическом дросселировании;

60) Эффект Пельтье подразумевает:

Выберите один ответ:

-эффект разделения газа или жидкости на две фракции при закручивании в цилиндрической или конической камере с образованием на периферии закрученного потока с большей температурой, а в центре – охлажденного потока;

-термоэлектрическое явление переноса энергии при прохождении электрического тока в месте контакта (спая) двух разнородных проводников, от одного проводника к другому;

-эффект появления разности потенциалов на концах последовательно соединенных разнородных проводников, контакты между которыми находятся при различных температурах;

-изменение температуры газа или жидкости при стационарном адиабатическом дросселировании;

61) Эффект Ранка-Хильша подразумевает:

Выберите один ответ:

-эффект разделения газа или жидкости на две фракции при закручивании в цилиндрической или конической камере с образованием на периферии закрученного потока с большей температурой, а в центре – охлажденного потока;

-термоэлектрическое явление переноса энергии при прохождении электрического тока в месте контакта (спая) двух разнородных проводников, от одного проводника к другому;

-эффект появления разности потенциалов на концах последовательно соединенных разнородных проводников, контакты между которыми находятся при различных температурах;

-изменение температуры газа или жидкости при стационарном адиабатическом дросселировании.

Блок 3.9 «Вопросы с развернутым ответом»

1) Закономерности изменения количественного состава примесей по районам и сезонам для поверхностных и подземных вод.

- 2) Внутренняя энергия. Энтальпия. Располагаемая работа.
- 3) Понятие и виды термодинамической системы. Рабочее тело.
- 4) Основы теории горения газов, условия воспламенения, устойчивость горения.
- 5) Физико-химические основы ионного обмена процессов водоподготовки.
- 6) использование "P-V" и "T-S" диаграмм при определении эквивалентов работы и теплоты в термодинамическом процессе.
- 7) Защита газопроводов от коррозии
- 8) Выбор основного и вспомогательного оборудования котельных.
- 9) Теплоотдача в изогнутых трубах.
- 10) Продувка барабанных котлов ТЭС и котельных.
- 11) Расчет годового потребления газа за городом.
- 12) Основные свойства газового топлива, разновидности газового топлива.
- 13) Экологические аспекты энергосбережения.
- 14) Адиабатный и политропный процессы в идеальных газах.
- 15) Термические коэффициенты
- 16) Сущность расчета топки котла.
- 17) Принципиальные схемы парогазовых установок.
- 18) Понятие энтропии. Изменение энтропии как характеристика процесса.
- 19) Сущность эксергетического анализа. Эксергетический КПД.
- 20) Классификация, устройство и принцип действия пароперегревателей.
- 21) Термоэлектрический эффект (эффект Пельтье), его применение в холодильной технике.
- 22) Краткие технологии очистки конденсатов.
- 23) Актуальность энергосбережения. Энергетические ресурсы.
- 24) Круговые процессы. Теорема Карно.
- 25) Прямой и обратный цикл Карно.
- 26) Характерные состояния пара. H-S диаграмма водяного пара.
- 27) Аналитическое выражение и формулировки второго закона термодинамики.
- 28) Анализ составляющих теплового баланса и мероприятия по энергосбережению в теплотехнологических установках.
- 29) Смесеобразование и горение при факельных процессах.
- 30) Компримирование газов.
- 31) Смесеобразование и горение при факельных процессах.
- 32) Принципиальная схема и теоретический цикл двухступенчатой холодильной машины с двукратным дросселированием.
- 33) Спектральная и интегральная степени черноты. Связь между степенью черноты и коэффициентом поглощения.
- 34) Истечение газов и паров через насадки. Скорость истечения, массовый расход.
- 35) Способы газоснабжения, тупиковые и кольцевые газовые сети.
- 36) Термодинамические параметры состояния, уравнение состояния идеального газа.
- 37) Способы газоснабжения, тупиковые и кольцевые газовые сети.
- 38) Сравнительный анализ циклов ДВС.
- 39) Виды энергоносителей, преимущества и недостатки их использования.
- 40) Общие направления энергосбережения в системах транспортировки тепловой энергии и холода.
- 41) Основы радиационного теплообмена.
- 42) Обработка природного газа.
- 43) Принципиальная схема и цикл паросиловой установки.
- 44) Особенности сжигания газового топлива. Типы газовых горелок.
- 45) Принципиальные схемы и теоретические циклы пароводяной эжекторной и абсорбционной холодильных машин.
- 46) Расчет годового теплопотребления и расхода топлива, определение себестоимости выработанной теплоты.

- 47) Классификация слоевых топок. Работа слоевой топки.
- 48) Основы массообмена. Диффузия. Массопередача.
- 49) Основные показатели работы поршневых компрессоров и насосов.
- 50) Классификация, схемы и принцип действия современных котлоагрегатов.
- 51) Обобщенный цикл холодильных машин и тепловых насосов. Холодильный коэффициент, коэффициент трансформации.
- 52) Промышленные теплоэлектроцентрали.
- 53) Пароперегреватели. Регулирование температуры перегретого пара.
- 54) Влажный воздух. H-d диаграмма влажного воздуха.
- 55) Газораспределительная станция, схемы и основные элементы.
- 56) Очистка воды от растворенных газов.
- 57) Основы гидравлического расчета тепловых сетей. Расчет водяных сетей.
- 58) Аналитическое выражение первого закона термодинамики для закрытой термодинамической системы.
- 59) Циклонный принцип сжигания топлива. Пневматические топки.
- 60) Энергосберегающие мероприятия для снижения нагрузки на систему отопления.
- 61) Сущность сквозного энергетического анализа. Технологическое топливное число.
- 62) Краткие технологии очистки сточных вод теплоэнергетики.
- 63) Энергетический баланс. Составляющие энергетического баланса.
- 64) Основы термодинамики неравновесных систем. Закон Гесса.
- 65) Компрессорные машины высоких давлений.
- 66) Эксергетический баланс.
- 67) Теплообмен при конденсации.
- 68) Влияние формы лопаток на рабочие параметры нагнетателя.
- 69) Цикл Ренкина на перегретом паре. Пути повышения энергоэффективности паросиловых установок.
- 70) Мероприятия по энергосбережению в системах кондиционирования воздуха.

4 Критерии оценки вступительных испытаний

4.1 Критерии оценки по 100- балльной шкале

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии
«отлично», высокий уровень 76-100 баллов	Поступающий показал прочные знания по вопросам из основных разделов дисциплин, необходимых для освоения программы подготовки магистра по направлению 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, умение самостоятельно решать и анализировать конкретные практические задания повышенной сложности, делать обоснованные выводы
«хорошо», повышенный уровень 41-75 балла	Поступающий показал знания по вопросам из основных разделов дисциплин, необходимых для освоения программы подготовки магистра по направлению 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, умение решать конкретные практические задания, предусмотренные программой.
«удовлетворительно», пороговый уровень 40 баллов	Поступающий показал слабые знания по вопросам из основных разделов дисциплин, необходимых для освоения программы подготовки магистра по направлению 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, умение находить правильное направление в решении конкретного практического задания из числа предусмотренных программой.
«неудовлетворительно» 0-39 баллов	При ответе поступающего выявились существенные пробелы в знаниях по вопросам из основных разделов дисциплин, необходимых для освоения программы подготовки магистра по направлению 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, неумение получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных общеобразовательной программой.

5 Рекомендуемая литература для подготовки к вступительным испытаниям

5.1. Барилевич, В. А. Основы технической термодинамики и теории тепло- и массообмена : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Теплоэнергетика и теплотехника» / В. А. Барилевич, Ю. А. Смирнов. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 432 с.

5.2. Брюханов, О. Н. Основы эксплуатации оборудования и систем газоснабжения: [Электронный ресурс]: Учебник / Брюханов О.Н., Плужников А.И. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 256 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=552772>

5.3. Гайсин Э. М. Нагнетатели и тепловые двигатели : учебное пособие для обучающихся по направлению «Теплоэнергетика и теплотехника» / Э. М. Гайсин. -Уфа: Башкирский ГАУ, 2019.-90 с.

5.4. Гайсин Э. М. Тепловые двигатели : учебное пособие для обучающихся по направлению «Теплоэнергетика и теплотехника» / Э. М. Гайсин. -Уфа: Башкирский ГАУ, 2019.-72 с.

5.5. Городов, О. А. Введение в энергетическое право: учебник / О. А. Городов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Проспект, 2015. - 222 с

5.6. Кудинов, А. А. Газодинамика: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (140100 «Теплоэнергетика») / А. А. Кудинов. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 335 с.

5.7. Теплообмен: [Электронный ресурс] Учебное пособие / А.А. Кудинов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 375 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=512522>.

5.8. Ляшков, В. И. Теоретические основы теплотехники: учебное пособие / В. И. Ляшков. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2015. - 328 с

5.9. Новиков, И. И. Термодинамика: учебное пособие / И. И. Новиков. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2016. - 589 с.

5.10. Отопление и тепловые сети: учебник для студентов / Ю. М. Варфоломеев, О. Я. Кокорин. - Изд. испр. - Москва : ИНФРА-М, 2016. - 479 с.