Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Заболотни Галина Ивановна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 16.06.2026 14:31:51
Уникальный программный ключ:
476db7d4accb36efb1361172be23547

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический университет»

филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждение высшего образования «Самарский государственный технический университет» в г. Новокуйбышевске

УТВЕРЖДЕНО
Приказом директора филиала №
____ от _____

_____ Г.И. Заболотни

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРОГРАММЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ
13.03.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА

Новокуйбышевск – 2026

1. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия фактических учебных достижений обучающегося запланированным результатам обучения по всем дисциплинам (модулям), практикам и государственной итоговой аттестации.

ФОС аттестации по программе **ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА** включает:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования;
- описание шкал оценивания;

Рекомендуется применять следующие типы оценочных средств:

1) тест;
2) дифференцированный зачет;
3) зачет;
4) экзамен.

Для проверки освоения результата обучения категории «знать» рекомендуется оценочное средство в виде теста.

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения (промежуточной аттестации) по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции (ий).

Можно выделить следующие формы тестовых заданий:

1) тестовое задание закрытой формы. Под тестовым заданием закрытой формы понимают такое тестовое задание, где есть готовые ответы, из которых тестируемый должен выбрать. В закрытой форме тестовых заданий можно выделить несколько видов:

1.1) тестовые задания с выбором одного правильного ответа;

Под тестовым заданием с выбором одного правильного ответа понимают тестовые задание закрытой формы, в котором среди предложенных ответов лишь один правильный.

1.2) тестовые задания с выбором нескольких правильных ответов.

Под тестовым заданием с выбором нескольких правильных ответов понимают тестовое задание закрытой формы, в котором допускается выбор нескольких правильных ответов из числа предложений.

2) задание на установление соответствия. Задание имеет вид двух групп элементов и формулировки критерия выбора соответствия. Соответствие устанавливается по принципу 1:1 (одному элементу первой группы соответствует только один элемент второй группы). Испытуемый должен связать каждый элемент первой группы с одним элементом из второй группы. Рекомендуется дополнить вторую группу несколькими однотипными элементами, несвязанными с первой группой. Количество элементов в группах может быть различным. Максимально допустимое количество элементов в одной группе равно 10.

3) задание на установление правильной последовательности. В задании приводится множество неупорядоченных объектов (слова, словосочетания, предложения, формулы, рисунки и т.д.), необходимо установить порядок между объектами по заданному правилу или по соответствующему критерию (параметру). Объекты не маркируются.

4) задание открытой формы. Варианты ответа не предусмотрены. Тестируемому самому требуется сформулировать ответ. Задание имеет вид неполного утверждения, в котором отсутствует один элемент. Тестируемый вписывает в предназначенное для ответа «поле» число, слово (возможно словосочетание или одно предложение). Требования к данному тесту - четкая формулировка задания, требующая однозначного ответа.

5) выбрать (отметить) заданный(-е) элемент(-ы) в экспликации (варианты ответа не предусмотрены).

Поскольку «владение» опытом, навыком формируется за счет неоднократного повторения «умения», то его оценка возможна на завершающем этапе формирования компетенций, те ми же типами оценочных средств что для «умений», а также экзаменом.

2. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Профессиональные компетенции:

Индекс	Содержание
ПК-1	- способность и готовность использовать информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области;
ПК-2	- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовностью использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
ПК-3	- готовность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способностью привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат;
ПК-4	- способность и готовность использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности;
ПК-5	- владение основными методами защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий;
ПК-6	- способность и готовность анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;
ПК-7	- способность формировать законченное представление о принятых решениях;
ПК-8	- готовность участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования элементов оборудования и объектов деятельности в целом с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации;
ПК-9	- способность проводить расчеты по типовым методикам;
ПК-10	- готовность участвовать в разработке проектной и рабочей технической документации, оформлении законченных проектно-конструкторских работ в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами;
ПК-11	- способность к проведению предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок по стандартным методикам;
ПК-12	-способность к организации рабочих мест, их технического оснащения, размещению технологического оборудования в соответствии с технологией производства, нормами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности;
ПК-13	- готовность к контролю соблюдения технологической дисциплины на производственных участках;
ПК-14	- готовность к планированию и участию в проведении плановых испытаний технологического оборудования;
ПК-15	- готовность к контролю организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля работы технологического оборудования и качества выпускаемой продукции;

ПК-16	- готовность к составлению документации по менеджменту технологических процессов на производственных участках;
ПК-17	- готовность к контролю соблюдения экологической безопасности на производстве, к участию в разработке и осуществлении экозащитных мероприятий и мероприятий по энерго-и ресурсосбережению на производстве;
ПК-18	- способность к проведению экспериментов по заданной методике и анализу результатов с привлечением соответствующего математического аппарата;
ПК-19	- готовность к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;
ПК-20	- готовность к участию в выполнении работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
ПК-21	- способностью к управлению малыми коллективами исполнителей;
ПК-22	- способностью к разработке оперативных планов работы первичных производственных подразделений, планированию работы персонала и фондов оплаты труда;

3. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.

№ п/п	Контролируемые разделы/дисциплины	Индекс контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Модуль 1: «Общетехнический предмет»			
1.1	Материаловедение	ПК-2	Самостоятельная работа, Зачет-тест.
		ПК-3	Самостоятельная работа Зачет-тест.
1.2	Электротехника и электроника	ПК-2	Самостоятельная работа Зачет-тест.
		ПК-4	Самостоятельная работа Зачет-тест.
		ПК-9	Самостоятельная работа Зачет-тест.
		ПК-18	Самостоятельная работа Зачет-тест.
Модуль 2: Специальный курс			
2.1	Техносферная безопасность	ПК-1	Самостоятельная работа Зачет-тест.
		ПК-4	Самостоятельная работа Зачет-тест.
		ПК-5	Самостоятельная работа Зачет-тест.

		ПК-7	Самостоятельная работа Зачет-тест.
		ПК-12	Самостоятельная работа Зачет-тест.
		ПК-17	Самостоятельная работа Зачет-тест.
2.2	Энергосбережение	ПК-6	Практические задания, самостоятельная работа; дифференцированный зачет – тест.
		ПК-13	Практические задания, самостоятельная работа; дифференцированный зачет – тест.
		ПК-15	Практические задания, самостоятельная работа; дифференцированный зачет – тест.
2.3	Источники и система теплоснабжения	ПК-6	Практические задания, самостоятельная работа; дифференцированный зачет – тест.
		ПК-8	Практические задания, самостоятельная работа; дифференцированный зачет – тест.
		ПК-10	Практические задания, самостоятельная работа; дифференцированный зачет – тест.
2.4	Теоретические основы теплотехники	ПК-1	Практические задания, самостоятельная работа; дифференцированный зачет – тест.
		ПК-2	Практические задания, самостоятельная работа; дифференцированный зачет – тест.
		ПК-11	Практические задания, самостоятельная работа; дифференцированный зачет – тест.
		ПК-21	Практические задания, самостоятельная работа; дифференцированный зачет – тест.
		ПК-22	Практические задания, самостоятельная работа; дифференцированный зачет – тест.
2.5	Техническая термодинамика	ПК-6	Практические задания, самостоятельная работа; дифференцированный зачет – тест.
		ПК-8	Практические задания, самостоятельная работа; дифференцированный зачет – тест.
		ПК-14	Практические задания, самостоятельная работа; дифференцированный зачет – тест.

		ПК-16	Практические задания, самостоятельная работа; дифференцированный зачет – тест.
2.6	Гидрогазодинамика	ПК-8	Практические задания, самостоятельная работа; дифференцированный зачет – тест.
		ПК-14	Практические задания, самостоятельная работа; дифференцированный зачет – тест.
		ПК-16	Практические задания, самостоятельная работа; дифференцированный зачет – тест.
2.7	Метрология, стандартизация и сертификация	ПК-15	Практические задания, самостоятельная работа; дифференцированный зачет – тест.
		ПК-19	Практические задания, самостоятельная работа; дифференцированный зачет – тест.
		ПК-20	Практические задания, самостоятельная работа; дифференцированный зачет – тест.
2.8	Тепломассообмен	ПК-6	Практические задания, самостоятельная работа; дифференцированный зачет – тест.
		ПК-8	Практические задания, самостоятельная работа; дифференцированный зачет – тест.
		ПК-14	Практические задания, самостоятельная работа; дифференцированный зачет – тест.
3.	Итоговая аттестация		Экзамен

4. ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

При проведении промежуточной аттестации в университете используются традиционные формы аттестации:

Форма промежуточной аттестации	**Шкала оценивания**
ЗАЧЕТ	"зачтено", "незачтено"

ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ (дифференцированный зачет)	"отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно"
ЭКЗАМЕН	"отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно"

Шкала оценивания

«Зачет» – выставляется, если обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Незачет» – выставляется, если при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

«Отлично» – выставляется, если студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций.

«Хорошо» – выставляется, если обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций.

«Удовлетворительно» – выставляется, если обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой.

«Неудовлетворительно» – выставляется, если при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение

конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

5. ТИПОВЫЕ ПРИМЕРЫ ВАРИАНТОВ ТЕСТА ПО ДИСЦИПЛИНАМ.

1) Материаловедение

1. Как называется вещество, которое состоит из атомов одного химического элемента?
а) химически чистым;
б) химически простым;+
в) химическим соединением.

2. Отметьте основные характеристики структуры материала:
а) концентрация носителей заряда;
б) степень упорядоченности расположения микрочастиц;+
в) наличие и концентрация дефектов;+
г) электропроводность.

3. Как называется способность некоторых твердых веществ образовывать несколько типов кристаллических структур, устойчивых при различных температурах и давлениях?
а) полиморфизмом;+
б) поляризацией;
в) анизотопией;

4.Способность металлов увеличивать свои размеры при нагревании это
а) Теплоемкостью
б) Плавлением
в) Тепловое (термическое) расширение+ изотропией.

5. У какого металла удельный вес больше?
а) Свинца+
б) Железа
в) Олова

6. Что такое латуни?
а) Сплавы магния с алюминием
б) Сплавы алюминия с кремнием
в) Сплавы меди с цинком+

7. Как называется тип химической связи, который обеспечивает максимальную концентрацию носителей заряда без приложения внешних энергетических воздействий?

а) ионная;
б) ковалентная;
в) металлическая;+
г) водородная.

8. Выберите механические свойства металлов:
а) Кислотостойкость и жаростойкость
б) Жаропрочность и пластичность+
в) Теплоемкость и плавление

9. Какое название носит способность металлов, не разрушаясь, изменять под действием внешних сил свою форму и сохранять измененную форму после прекращения действия сил?
а) Упругостью
б) Пределом прочности
в) Пластичностью+

10. Как называется способность металлов сопротивляться вдавливанию в них какого либо тела?
а) Твердостью+
б) Пластичностью
в) Упругостью

11. В сером чугуне углерод находится:
а) В виде графита+
б) В виде цементита

12. Для переработки на сталь идет (возможно несколько ответов):
а) Литейный чугун
б) Передельный чугун+
в) Доменные ферросплавы+

13. Вес одного кубического сантиметра металла в граммах это:
а) Удельный вес+
б) Теплоемкость
в) Тепловое (термическое) расширение

14. Какие материалы обладают способностью сопротивляться внедрению в поверхностный слой другого более твердого тела?
а) хрупкие материалы;
б) твердые материалы;+
в) пластичные материалы;
г) упругие материалы.

15. В каком виде углерод находится в сером чугуне?

а) В виде графита+

б) В виде цементита

16. К проявлению какого вида свойств материалов относится стойкость к термоударам?

а) механических;

б) химических;

в) теплофизических;+

г) химических.

17. Как называется вещество, в состав которого входят два или несколько компонентов?

а) Металлом

б) Сплавом+

в) Кристаллической решеткой

18. Как называется сплав железа с углеродом, при содержании углерода менее 2%?

а) Чугун

б) Сталь+

в) Латунь

19. Выберите «вредные» примеси в сталях:

а) Сера и фосфор+

б) Марганец и кремний

в) Железо и углерод

20. Что такое нагревание изделие до определенной температуры, выдержка и быстрое охлаждение с помощью охлаждающей среды?

а) Закалка+

б) Отжиг

в) Нормализация

2) Электротехника и электроника

1. При соединении в звезду фазные и линейные токи равны:

а) да +

б) нет

в) периодически

2. Определите значение сдвига фаз между напряжением на резисторе и входным напряжением на частоте 40 Гц (в град):

а) 89,412

б) 79,412 +

в) 69,412

3. Увеличение проводимости, вызванное потоком фотонов, называется:

а) генерацией

б) пробоем

в) фотоэффектом +

4. Усилители можно подразделить по режимам работы на усилители:

а) линейные +

б) мощности

в) постоянного тока

5. Усилители можно подразделить по режимам работы на усилители:

а) мощности

б) постоянного тока

в) нелинейные +

6. В маломощных выходных каскадах усилителей используется режим

а) B

б) A +

в) C

г) D

7. Чувствительность интегральных схем:

а) среднее значение входного напряжения, при котором электрические параметры интегральной схемы соответствуют заданным значениям

б) заданное значение входного напряжения, при котором электрические параметры интегральной схемы соответствуют заданным значениям

в) наименьшее значение входного напряжения, при котором электрические параметры интегральной схемы соответствуют заданным значениям +

8. Если продольное сопротивление электрического фильтра k-типа состоит только из ёмкостей, то фильтр:

а) высоких частот +

б) заграждающего типа

в) низких частот

9. Устройство, обладающее двумя состояниями устойчивого равновесия и способное скачком переходить из одного состояния в другое под воздействием внешнего управляющего сигнала, называется:

а) операционным усилителем

б) логическим устройством, реализующим функцию «И»

в) триггером +

10. Если при постоянной магнитодвижущей силе катушки заменить часть ферромагнитного сердечника электромагнита неферромагнитным веществом, то:

а) сила притяжения якоря F и магнитная индукция Bo увеличатся

б) сила притяжения якоря F уменьшится +

в) сила притяжения якоря F увеличится

11. Полевые транзисторы — это полупроводниковые приборы:

а) усилительные свойства которых обусловлены потоком основных носителей, управляемым электрическим полем +

б) с двумя устойчивыми режимами работы, имеющие три или более p-n переходов

в) с двумя устойчивыми режимами работы, управляемыми электрическим полем

12. Соединение, при котором все участки цепи присоединяются к одной и той же паре узлов и на всех участках имеется одно и то же напряжение, называется:

а) контуром электрической цепи

б) параллельным соединением ветвей +

в) активной частью цепи

13. Точка электрической цепи, где сходится не менее трех ветвей:

а) узел +

б) ветвь

в) контур

14. Участок электрической цепи с последовательным соединением элементов, расположенный между двумя узлами:

а) контур

б) сердцевина

в) ветвь +

15. Любой замкнутый участок электрической цепи:

а) контур +

б) ветвь

в) сердцевина

16. У всех усилителей должен быть больше единицы коэффициент передачи по:

а) напряжению и току

б) мощности +

в) напряжению

17. Взаимная индуктивность:

а) векторная величина, определяемая по силовому воздействию магнитного поля на электрический ток

б) магнитный момент единицы объёма вещества

в) коэффициент пропорциональности между потокосцеплением и током в магнитосвязанных цепях +

18. От короткого замыкания операционный усилитель защищают:

а) стабилизаторы

б) резисторы-ограничители +

в) диоды смещения

19. Единица измерения напряженности магнитного поля:

а) Гн/м

б) А

в) А/м +

20. Наклон выходных характеристик транзистора для схемы с общей базой численно определяют:

а) барьерной емкостью

б) диффе-ренциальным сопротивлением коллекторного перехода +

в) диффузной емкостью

3) Техносферная безопасность

1. Целью БЖД является:
а) сформировать у человека сознательность и ответственность в отношении к личной безопасности и безопасности окружающих
б) защита человека от опасностей на работе и за её пределами+
в) научить человека оказывать самопомощь и взаимопомощь

2. Техносферой называется:
а) среда обитания, возникшая с помощью прямого или косвенного воздействия людей и технических средств на биосферу +
б) развитие энергетики
в) городская и бытовая среда

3. Безопасность жизнедеятельности человека в техносфере:
а) безопасность труда
б) обеспечение комфортных или допустимых условий труда
в) это комплексное обеспечение безопасности в совокупности систем «человек-среда обитания» для техногенных условий обитания +

4. Техносферная безопасность:
а) сфера научной и практической деятельности, напрвленная на создание и поддержание техносферного пространства в качественном состоянии +
б) защита природной окружающей среды
в) система научных знаний

5. Защита окружающей среды:
а) неукоснительное соблюдение требований безопасности
б) достижение техносферной безопасности
в) комплекс научных и практических знаний , направленных на сохранение качественного состояния биосферы +

6. Термин «опасность» применительно к БЖД:
а) причинение ущерба живой и неживой материи
б) это негативное свойство систем материального мира, приводящее человека к потере здоровья или гибели +
в) вероятность проявления опасности

7. Термин «опасность» применительно к защите окружающей среды:
а) определяет опасность всего материального мира
б) нарушение системы защиты окружающей среды

в) негативное свойство систем материального мира , приводящее природу к деградации и разрушению +

8. «Источник опасности»:
а) негативное влияние на человека и природу отходов, интенсивности энергетических излучений, техногенный риск +
б) компоненты техносферы
в) компоненты биосферы

9. Суть аксиомы о воздействии среды обитания на человека:
а) позитивное воздействие среды обитания
б) воздействие определяющих параметров негативных воздействий
в) воздействие среды обитания на человека может быть позитивным или негативным, характер воздействия определяют параметры потоков +

10. Естественные опасности обусловлены:
а) землетрясениями
б) климатическими явлениями, естественной освещенностью, стихийными явлениями происходящими в биосфере +
в) изменением погодных условий

11. Потенциальная опасность:
а) угроза, не связанная с пространством и временем воздействия +
б) все компоненты среды обитания
в) любое позитивное действие человека

12. Реальная опасность:
а) реальное воздействие на человека
б) связана с конкретной угрозой негативного воздействия на объект защиты, всегда координирована в пространстве и времени +
в) ситуация, при которой опасность реализуется

13. Чрезвычайным происшествием является:
а) событие происходящее кратковременно и обладающее высоким уровнем негативного воздействия на людей +
б) стихийное бедствие
в) событие с избирательной способностью

14. Какой из отработанных газов является опасным для жизни человека:
а) кислородный
б) углекислый
в) окись углерода +

15. Что негативно влияет на участки дорожного движения:
а) повышения уровня шума +
б) резкое торможение
в) превышение скорости

16. Что является основным фактором в случае соприкосновения человека с электрическим током:
а) скорость тока
б) сила тока +
в) действие тока

17. Проходит ли ток через все тело человека:
а) нет
б) проходит только частично
в) да +

18. Что происходит с человеком при переменном токе с силой 0,6-1,5:
а) шок
б) дрожание пальцев +
в) судороги

19. Что происходит с человеком при переменном токе с силой 2-3А:
а) судороги в ногах
б) судороги в руках
в) сильное дрожание пальцев +

20. Что происходит с человеком при переменном токе с силой 50-80А:
а) смерть
б) судороги, затруднено дыхание +
в) остановка дыхания

4) Энергосбережение

1. До XIX века основным энергетическим ресурсом на планете была:
а) древесина +
б) нефть
в) вода

2. Где необходимо размораживать продукты, чтобы экономить электроэнергию:
а) в электропечи
б) в комнате +
в) в электродуховке

3. Кто должен заботиться о природе и защищать ее от загрязнения:
а) экологи и биологи
б) сотрудники предприятий
в) все люди +

4. Что не бережет природу, когда ты печатаешь или копируешь:
а) отказ от переработанной бумаги +
б) печать только той информации, которая необходима
в) печать с двух сторон

5. Какой способ получения электроэнергии менее опасен для природы:
а) с помощью дизельного топлива
б) с помощью ядерной реакции
в) с помощью солнечных панелей +

6. Геотермальная энергия возобновляемая и практически неиссякаемая, так ли это:
а) нет
б) да +
в) неизвестно

7. Как называется книга редких животных и растений, которых надо охранять:
а) зелёная

б) синяя
в) красная +

8. Один из самых простых способов уменьшить загрязнения окружающей среды:
а) беречь энергию +
б) строить ТЭЦ
в) строить АЭС

9. Как называются территории, где природа находится под особой защитой:
а) парки
б) курорты
в) заповедники +

10. Источник, из которого гелиоэнергетика получает энергию:
а) приливы
б) Солнце +
в) ветер

11. Что не помогает беречь электроэнергию:
а) часто пользоваться обогревателем +
б) заменить лампы накаливания на экономичные
в) выключать электроприборы на ночь

12. Гидроэлектростанции, которые вырабатывают электричество за счёт энергии падающей воды:
а) не вредят экологии
б) вредят экологии +
в) безопасны для экосистем

13. Что нужно сделать с использованной батарейкой:
а) сдать в пункт приема +
б) закопать в землю
в) выбросить в мусорный бак

14. Мероприятия по экономии энергоресурсов в два с половиной — три раза дешевле, чем производство и доставка потребителям такого же количества вновь полученной энергии, так ли это:
а) нет
б) да +
в) неизвестно

15. Откуда солнечная установка получает солнечную энергию:
а) от Солнца +
б) от ветра
в) от Земли

16. Как по другому называются невозобновляемые энергетические ресурсы:
а) земельные ресурсы
б) природные ресурсы +
в) натуральные ресурсы

17. Как ты можешь экономить энергию по пути в школу:
а) ехать на машине
б) не покупать билет на автобус
в) ездить на велосипеде +

18. На какие две группы можно разделить источники энергии:
а) постоянные и непостоянные
б) невозобновляемые и возобновляемые +
в) основные и второстепенные

19. Как можно узнать, что окно герметично:
а) с помощью настольной лампы
б) с помощью лупы
в) с помощью нитки +

20. Бережное (рациональное, эффективное) использование энергии:
а) электросбережение
б) энергосбережение +
в) электронное сбережение

5) Источники и система теплоснабжения

1. С какой периодичностью проводится выборочная ревизия арматуры:
а) Не реже одного раза в четыре года +
б) Не реже одного раза в пять лет
в) Не реже одного раза в семь лет

2. Какие теплопотребляющие энергоустановки должны подвергаться дополнительным освидетельствованиям в соответствии с инструкцией завода-изготовителя:
а) Энергоустановки с сильной коррозионной средой
б) Энергоустановки с температурой стенок выше 175 °С
в) Все перечисленные теплопотребляющие энергоустановки +

3. Каким образом обозначаются арматура на подающем трубопроводе и соответствующая ей арматура на обратном трубопроводе:
а) Двузначным и трехзначным номерами соответственно
б) Четным и нечетным номерами соответственно
в) Нечетным и четным номерами соответственно +

4. Каким образом определяется разграничение ответственности за эксплуатацию тепловых энергоустановок между организацией — потребителем тепловой энергии и энергоснабжающей организацией:
а) На основании договора энергоснабжения +
б) На основании протокола о разграничении ответственности
в) На основании акта о пограничном состоянии

5. Кем выдается разрешение на подключение тепловых сетей и систем теплопотребления после монтажа и реконструкции:
а) Руководителем эксплуатирующей организации
б) Энергоснабжающей организацией
в) Органом государственного энергетического надзора +

6. С какой периодичностью проводится проверка исправности действия предохранительных клапанов их кратковременным «подрывом»:
а) При каждом пуске котла в работу и периодически один раз в сутки
б) При каждом пуске котла в работу и периодически один раз в смену +
в) При каждом пуске котла в работу и периодически один раз в неделю

7. Кем утверждается перечень сложных переключений в тепловых схемах котельных и тепловых сетей:
а) Лицом, ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию тепловых энергоустановок
б) Специалистом, ответственным за выполнение переключений
в) Техническим руководителем организации +

8. В каких оперативных состояниях могут находиться тепловые энергоустановки, принятые в эксплуатацию:
а) В работе, резерве, ремонте или консервации +
б) В работе, простое или ремонте
в) В работе, ремонте или консервации

9. В каком случае в организации, осуществляющей производственную деятельность по производству, передаче и распределению тепловой энергии, организуется круглосуточное диспетчерское управление:
а) При эксплуатации систем теплоснабжения и теплопотребления мощностью 5 Гкал/час и более
б) При эксплуатации систем теплоснабжения и теплопотребления любой мощностью
в) При эксплуатации систем теплоснабжения и теплопотребления мощностью 10 Гкал/час и более +

10. Что из перечисленного не входит в состав необходимой документации при эксплуатации тепловых энергоустановок:
а) Технические паспорта тепловых энергоустановок и тепловых сетей
б) Копии заключений об отсутствии у работников медицинских противопоказаний для выполнения работ, связанных с эксплуатацией тепловых энергоустановок +
в) Инструкции по эксплуатации тепловых энергоустановок и сетей, а также должностные инструкции по каждому рабочему месту и инструкции по охране труда

11. За что несут персональную ответственность руководители организации, эксплуатирующей тепловые энергоустановки и тепловые сети:
а) За нарушения, происшедшие на руководимых ими предприятиях, а также в результате неудовлетворительной организации ремонта и невыполнения организационно-технических предупредительных мероприятий +
б) За неудовлетворительную организацию работы и нарушения, допущенные ими или их подчиненными
в) За любое нарушение, а также за неправильные действия при ликвидации нарушений в работе тепловых энергоустановок на обслуживаемом ими участке

12. В соответствии с каким документом проводятся испытания тепловых энергоустановок, в результате которых может существенно измениться режим энергоснабжения:
а) В соответствии с техническим заданием
б) В соответствии с рабочей программой испытаний +
в) В соответствии с планом проведения работ

13. С какой периодичностью должны проводиться обходы теплопроводов и тепловых пунктов в течение отопительного сезона:
а) Не реже одного раза в неделю +
б) Не реже одного раза в три месяца
в) Не реже одного раза в две недели

14. Кто проводит приемку тепловых энергоустановок из капитального ремонта:
а) Служба производственного контроля организации

б) Комиссия Ростехнадзора
в) Рабочая комиссия, назначенная распорядительным документом по организации +

15. Какой должна быть температура поверхности тепловой изоляции теплопотребляющих установок:
а) Не более 45 °С при температуре окружающего воздуха 25 °С +
б) Не более 50 °С при температуре окружающего воздуха 25 °С
в) Не более 52 °С при температуре окружающего воздуха 32 °С

16. Кто из специалистов организации может быть назначен ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию тепловых энергоустановок:
а) Работник из числа теплоэнергетического персонала, имеющий соответствующую подготовку и опыт работы
б) Специалист из числа управленческого персонала или специалист со специальным теплоэнергетическим образованием после проверки знаний соответствующих правил и инструкций +
в) Любой специалист, имеющий высшее образование и прошедший проверку знаний по охране труда и промышленной безопасности

17. Где должны находиться режимные карты по эксплуатации котлов:
а) У ответственного за безопасную эксплуатацию паровых и водогрейных котлов
б) В отделе главного энергетика
в) На щитах управления +

18. Что из перечисленного не относится к обязанностям ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию тепловых энергоустановок:
а) Обеспечение своевременного технического обслуживания и ремонта тепловых энергоустановок
б) Подготовка документов, регламентирующих взаимоотношения производителей и потребителей тепловой энергии и теплоносителя +
в) Разработка энергетических балансов организации и их анализ в соответствии с установленными требованиями

19. Каким образом оформляется допуск персонала к самостоятельной работе на тепловых энергоустановках:
а) Допуск к самостоятельной работе производится в соответствии с протоколами проверки знаний и выпиской из лечебного учреждения об отсутствии медицинских противопоказаний для работы с тепловыми энергоустановками
б) Допуск к самостоятельной работе производится в соответствии с протоколами проверки знаний в объеме, соответствующем должностным обязанностям
в) Распорядительным документом руководителя организации или структурного подразделения после прохождения необходимых инструктажей по безопасности труда, обучения (стажировки) и проверки знаний, дублирования в объеме требований Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок +

20. Какие сведения не указываются на табличке теплопотребляющей энергоустановки, работающей под давлением, после ее установки и регистрации:
а) Разрешенное давление
б) Ф.И.О. и должность ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию теплопотребляющих энергоустановок +
в) Дата (число, месяц и год) следующего внутреннего осмотра и испытания на прочность и плотность

6) «Теоретические основы теплотехники»

1)

К ископаемому твердому энергетическому топливу относят …

- нефть
- природный газ
- древесные отходы
- ✔ торф, бурый уголь, каменный уголь, антрациты и горючие сланцы

2)

Основным компонентом природного газа является …

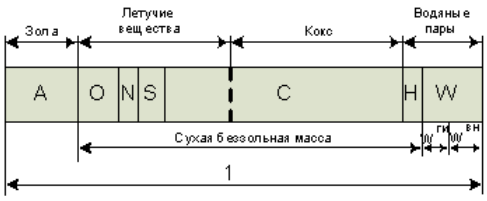
- пропан C_3H_8
- бутан C_4H_{10}
- ✔ метан CH_4
- этан C_2H_6

3)

Основным горючим элементом твердого топлива является …

- водород
- кислород
- ✔ углерод
- сера

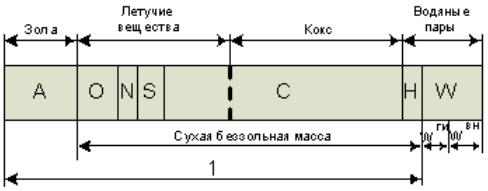
4)



На рис. представлен состав твердого топлива. Цифрой 1 обозначена масса топлива.

- влажная беззольная
- органическая
- сухая
- ✔ рабочая

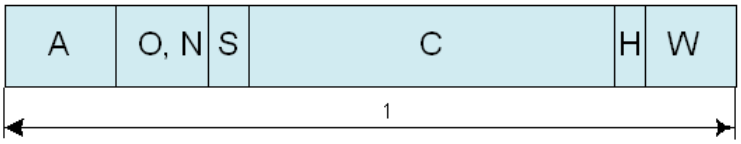
5)



На рис. представлен состав твердого топлива. Цифрой 1 обозначена ___ масса топлива.

- ✔ сухая
- рабочая
- органическая
- влажная беззольная

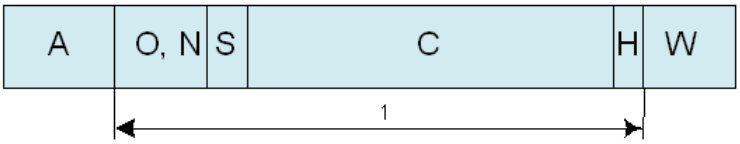
6)



На рис. представлен состав жидкого топлива. Цифрой 1 обозначена ___ масса топлива.

- влажная беззольная
- сухая
- ✔ рабочая
- органическая

7)



На рис. представлен состав мазута. Цифрой 1 обозначена ___ масса топлива.

- рабочая
- органическая
- влажная беззольная
- ✔ сухая беззольная

8)

Формула Менделеева МДж/кг для твердого топлива имеет вид …

- $Q_i^r = 0{,}34C^r + 1{,}03H^r - 0{,}11(O^r - S_c^r) + 0{,}025W^r$
- $Q_i^r = 0{,}34C^r + 1{,}03H^r + 0{,}11(O^r - S_c^r) + 0{,}025W^r$
- ✔ $Q_i^r = 0{,}34C^r + 1{,}03H^r - 0{,}11(O^r - S_c^r) - 0{,}025W^r$
- $Q_i^r = 0{,}34C^r + 1{,}03H^r + 0{,}11(O^r - S_c^r) - 0{,}025W^r$

9)

Объем сухих трехатомных продуктов сгорания вычисляется по формуле …

- ✔ $V_{RO_2} = V_{CO_2} + V_{SO_2}$
- $V_{RO_2} = V_{CO_2} + V_{SO_2} + V_{H2O}$
- $V_\Gamma = V_{RO2} + V_{H2O}$
- $V_{RO_2} = V_{CO_2} - V_{SO_2}$

10)

Химический недожог твердого и жидкого топлива свидетельствует о наличии в продуктах сгорания …

- ✔ CO, H_2, CH_4
- N_2
- CO_2
- H_2O

11)

Количество кислорода, необходимое для полного сгорания 12 кг углерода, в соответствии со стехиометрической реакцией $C + O_2 = CO_2$ ___ кг.

- 16
- 3,2
- ✔ 32
- 18

12)

Количество кислорода, необходимое для полного сгорания 2 кг водорода, в соответствии со стехиометрической реакцией $H_2 + 0{,}5O_2 = H_2O$ равно ___ кг.

- ✔ 16
- 18
- 1,8
- 1,6

13)

Теплонапряжение зеркала горения слоя топлива составляет $q_R = 1200 кВт/м^2$. Низшая теплота сгорания рабочей массы топлива $Q_i^r = 24 МДж/кг$. Расход топлива $B = 0{,}1 кг/с$. Площадь сечения слоя топки R равна ___ $м^2$.

- 0,002
- 0,5
- ✔ 2
- 0,2

14)

Потери теплоты от химической неполноты сгорания (химического недожога) составляют 0,5%. Низшая теплота сгорания рабочей массы топлива $Q_i^r = 25 МДж/кг$. Указанные потери теплоты в абсолютных единицах равны ___ МДж/кг.

- 0,5
- 50
- ✔ 0,125
- 12,5

15)

Быстрое и экономичное сжигание жидкого топлива обеспечивается реализацией следующих мероприятий …

- крупным распылом, хорошим перемешиванием с окислителем и надежной стабилизацией горения
- ✔ мелким распылом, хорошим перемешиванием с окислителем и надежной стабилизацией горения
- мелким распылом
- хорошим перемешиванием с окислителем и надежной стабилизацией горения

16)

Пусть M_{O_2} – количество кислорода, которое нужно подать с воздухом в топку котла, $1{,}43\ кг/м^3$ – плотность кислорода в нормальных условиях, 0,21 – содержание кислорода в сухом воздухе. Тогда теоретически необходимое количество воздуха для полного сгорания топлива равно ___ $м^3/кг$.

- $V^0 = (1{,}43 \cdot 0{,}21)/M_{O_2}$
- $V^0 = (M_{O_2} \cdot 1{,}43)/0{,}21$
- $V^0 = M_{O_2}/(1{,}43 \cdot 0{,}79)$
- ✔ $V^0 = M_{O_2}/(1{,}43 \cdot 0{,}21)$

17)

Уравнение теплового баланса парового котла имеет вид $100 = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5$. Полезно использованная теплота в этом уравнении обозначена через …

- q_3
- q_5
- ✔ q_1
- q_2

18)

Мазутом называется жидкий остаток перегонки нефти с температурой начала кипения …

- ✔ 330 – 350°C
- 120 – 135°C
- 30 – 180°C
- 180 – 350°C

19)

Тепловая нагрузка котельной установки за год с учетом всех теплопотерь и низшая теплота сгорания рабочей массы мазута соответственно равны $Q_к = 2000\ ГДж$, $Q_i^r = 40\ МДж/кг$. Годовой расход мазута равен …

- ✔ 50 т
- 50 кг
- 500 т
- 5000 кг

20)

Пусть $Vг = 10\ м^3/кг$ – объем дымовых газов, $C_г' = 1{,}68\ кДж/(м^3 К)$ – средняя теплоемкость продуктов сгорания при постоянном давлении, $t = 1000\ °C$ – температура газов. Тогда энтальпия дымовых газов равна …

- $H_г = 16{,}8$ $кДж/кг$
- $H_г = 1{,}68$ $МДж/кг$
- ✔ $H_г = 16{,}8$ $МДж/кг$
- $H_г = 168$ $МДж/кг$

7) Техническая термодинамика

1)

Термодинамика изучает закономерности превращения энергии в различных процессах, происходящих в …

- микро и макроскопических системах
- микроскопических системах и сопровождающихся тепловыми эффектами
- макроскопических системах
- ✔ макроскопических системах и сопровождающихся тепловыми эффектами

2)

Совокупность материальных тел, находящихся в механическом и тепловом взаимодействии друг с другом и с окружающими систему внешними телами представляет …

- ✔ термодинамическую систему
- теплоизолированную систему
- однородную термодинамическую систему
- изолированную термодинамическую систему

3)

Под теплотой понимается …

- способ обмена энергией между термодинамической системой и окружающей средой, связанный с наличием силовых полей или внешнего давления
- работа, совершаемая термодинамической системой при конечном изменении ее объема
- ✔ способ обмена энергией между термодинамической системой и окружающей средой при непосредственном контакте между телами, лучистом переносе энергии, в результате химических реакций или при фазовых переходах
- работа постоянной силы в 1 Н на пути в 1 м

4)

Аналитическое выражение первого закона термодинамики имеет вид …

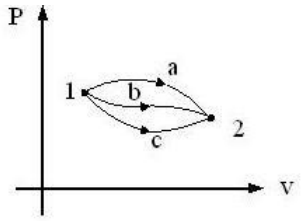
- $\delta Q = dU$
- ✔ $\delta Q = dU + \delta L$
- $\delta Q = \delta L$
- $\delta L = -dU$

5)

Количество теплоты, полученное телом, и работа, произведенная телом, зависят от …

- **запаса теплоты в теле**
- **запаса работы в теле**
- **запаса теплоты и работы в теле**
- ✔ **характера термодинамического процесса**

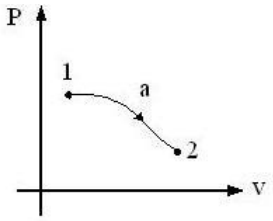
6)



Изменение внутренней энергии газа в процессах, изображенных на рисунке, выражается соотношением …

- $dU_a < dU_b < dU_c$
- ✔ $dU_a = dU_b = dU_c$
- $dU_a > dU_b > dU_c$
- $dU_a = dU_b = dU_c = 0$

7)



Если $P_1 = 3 \cdot P_2$, $v_1 = v_2 / 3$, то изменение энтальпий $\Delta h = h_1 - h_2$ в процессе 1 – 2, показанном на графике, равно …

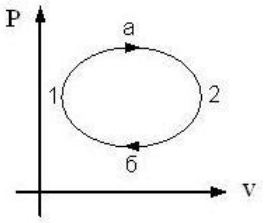
- $u_1 + u_2$
- 0
- $u_2 - u_1$
- ✔ $u_1 - u_2$

8)

Изменение энтропии в любом термодинамическом процессе выражается формулой …

- $\Delta s = s_2 - s_1 = \int \frac{T}{\delta q}$
- $\Delta s = s_2 - s_1 = \int \frac{\delta q}{T}$
- ✔ $\Delta s = s_2 - s_1 = \int_1^2 \frac{\delta q}{T}$
- $\Delta s = s_2 - s_1 = \oint \frac{\delta q}{T}$

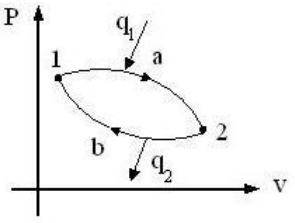
9)



Рабочее тело (например, водяной пар) (см. рис.) совершает …

- необратимый круговой процесс
- обратимый термодинамический процесс 2 – б – 1
- обратимый термодинамический процесс 1 – а – 2
- ✔ круговой процесс (цикл) 1 – а – 2 – б – 1

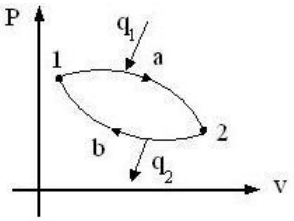
10)



Термический КПД цикла 1 – а – 2 – b – 1, показанного на графике, определяется соотношением …

- $\eta_t = \frac{l_ц}{q_1 - q_2}$
- $\eta_t = \frac{q_2}{q_1}$
- $\eta_t = 1 - \frac{q_1}{q_2}$
- ✔ $\eta_t = 1 - \frac{q_2}{q_1}$

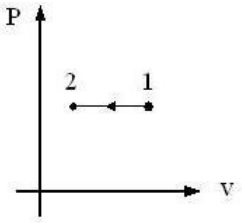
11)



- $1 < \eta_t < 0$
- ✔ $0 < \eta_t < 1$
- $\eta_t > 1$
- $\eta_t < 0$

Для термического КПД цикла 1 – a – 2 – b – 1, показанного на графике, правильным является соотношение …

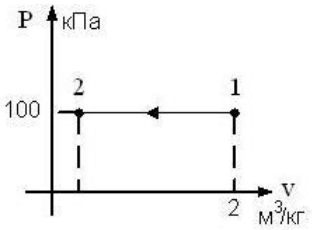
12)



- ✔ $\ell = P \cdot (v_2 - v_1)$
- $\ell = R \cdot (T_1 - T_2)/(k-1)$
- $\ell = R \cdot T \cdot \ell n(v_2 / v_1)$
- $\ell = P \cdot (v_1 - v_2)$

Работа сжатия в процессе 1 – 2 (см. график) вычисляется по формуле …

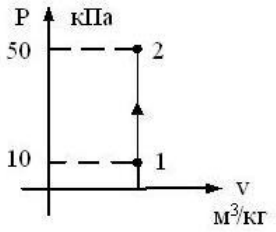
13)



- ✔ $v_2 = 0{,}2\ м^3/кг$
- $v_2 = 20\ м^3/кг$
- $v_2 = 2\ м^3/кг$
- $v_2 = 0\ м^3/кг$

$T_1 = 273{,}15\ K, T_2 = 273{,}15\ K, v_1 = 2\ м^3/кг$. В точке 2 изобарного процесса, представленного на графике, удельный объем равен …

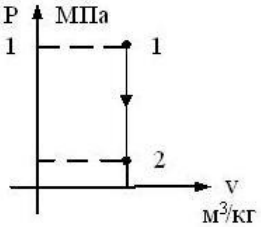
14)



- ✔ $T_2 = 500\ K$
- $T_2 = 100\ K$
- $T_2 = 20\ K$
- $T_2 = 500\ °C$

$T_1 = 100\ K$. В точке 2 изохорного процесса, представленного на графике, температура равна ___ К.

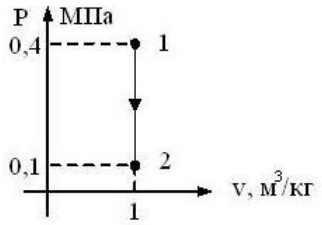
15)



- ✔ $P_2 = 100\ кПа$
- $P_2 = 10000\ кПа$
- $P_2 = 1000\ кПа$
- $P_2 = 10\ кПа$

$T_1 = 1000\ K,\ T_2 = 100\ K,\ P_1 = 1\ МПа$. В точке 2 изохорного процесса, представленного на графике, давление в кПа равно …

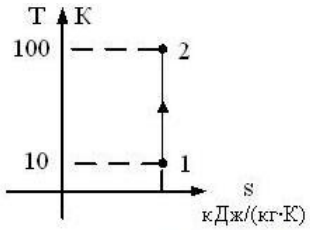
16)



- -2000,4 кДж/кг
- ✔ 2400 кДж/кг
- 2000,4 кДж/кг
- -2400 кДж/кг

Если в точке 1 (см. рис.) внутренняя энергия газа u_1=2000 кДж/кг, то энтальпия в точке 1 равна …

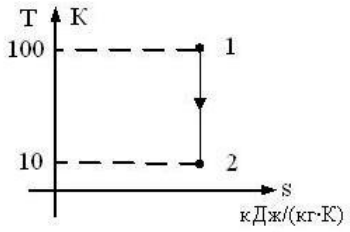
17)



- $P_2 = 0{,}01\,кПа$
- ✔ $P_2 = 100\,кПа$
- $P_2 = 10\,кПа$
- $P_2 = 100\,Па$

$T_1 = 10\,K,\ T_2 = 100\,K,\ P_1 = 1\,кПа,\ k = 2.$ В точке 2 адиабатного процесса, представленного на графике, давление равно ___ кПа.

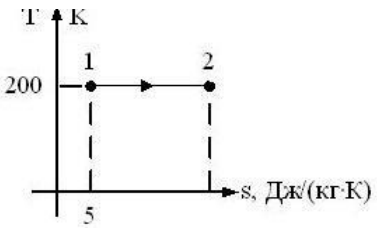
18)



- $v_2 = 0{,}1\,м^3/кг$
- ✔ $v_2 = 10\,м^3/кг$
- $v_2 = 100\,м^3/кг$
- $v_2 = 1\,м^3/кг$

$T_1 = 100\,K,\ T_2 = 10\,K,\ v_1 = 1\,м^3/кг,\ k = 2$. В точке 2 адиабатного процесса, представленного на графике, удельный объем равен …

19)



- 2,5
- 4,6
- 5,4
- ✔ 7,5

Если количество теплоты, которое подводится в изотермическом процессе 1 – 2 равно 500 Дж/кг, то энтропия в точке 2 равна …

20)

Если температура рабочего тела в обратном цикле Карно изменяется от $327°C$ до $27°C$, то холодильный коэффициент равен …

- ✔ 1
- 0,083
- 0,09
- 2

8) Гидрогазодинамика

- **1.** Если давление отсчитывают от абсолютного нуля, то его называют:

А) избыточным
Б) вакуумметрическим
В) атмосферным
Г) абсолютным.

- **2.** Какое давление показывает манометр?

А) избыточное
Б) вакуумметрическое
В) атмосферное
Г) абсолютное.

- **3.** Массу жидкости заключенную в единице объема называют

А) удельным весом
Б) удельным объемом
В) весом
Г) плотностью.

- **4.** Вес жидкости в единице объема называют

А) удельным весом
Б) удельным объемом
В) весом
Г) плотностью.

- **5.** При увеличении температуры удельный вес жидкости

А) уменьшается
Б) не изменяется
В) увеличивается.

- **6.** Коэффициент объемного сжатия определяется по формуле

а) $\beta_V = -\frac{1}{dV}\frac{V}{dP}$; **б)** $\beta_V = -\frac{1}{V}\frac{dV}{dP}$;

в) $\beta_V = \frac{1}{V}\frac{dP}{dV}$; **г)** $\beta_V = -\frac{1}{P}\frac{dP}{dV}$.

- **7.** Вязкость жидкости при увеличении температуры

А) уменьшается
Б) не изменяется
В) увеличивается.

- **8.** Основное уравнение гидростатического давления записывается в виде

а) $P = P_{атм} + \rho g h$; **б)** $P = P_0 - \rho g h$;

в) $P = P_0 + \rho g h$; **г)** $P = P_0 + \rho \gamma h$.

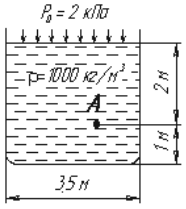
- **9.** "Давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям одинаково"

А) это закон Архимеда
Б) это - закон Паскаля
В) это закон сохранения массы.

- **10.** Поверхность уровня - это

А) свободная поверхность
Б) поверхность, во всех точках которой давление одинаково
В) поверхность, до которой наливается жидкость.

- **11.** Чему равно гидростатическое давление в точке А ?



А) 19620 Па
Б) 9810 Па
В) 21,62 кПа

- **12.** Сила, действующая со стороны жидкости на погруженное в нее тело равна

а) $P_{выт} = \rho_{тела} g V_{тела}$;

б) $P_{выт} = \rho_{ж} g \gamma$;

в) $P_{выт} = \rho_{ж} g h_{погр}$;

г) $P_{выт} = \rho_{ж} g V_{погр}$.

- **13.** Площадь поперечного сечения потока, перпендикулярная направлению движения называется

А) смоченным периметром
Б) живым сечением
В) гидравлическим радиусом
Г) условным сечением.

- **14.** Часть периметра живого сечения, ограниченная твердыми стенками называется

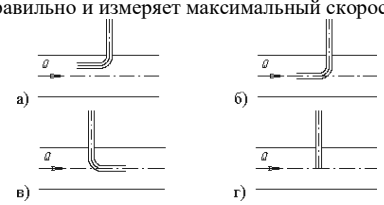
А) смоченным периметром
Б) эквивалентным диаметром
В) гидравлическим радиусом
Г) частью окружности.

- **15.** Объем жидкости, протекающий за единицу времени через живое сечение называется

А) объемным расходом жидкости

Б) удельным объемом
В) средней скоростью потока
Г) массовым расходом жидкости.

- **16.** Отношение расхода жидкости к площади живого сечения называется
А) объемным расходом жидкости
Б) удельным объемом
В) средней скоростью потока
Г) массовым расходом жидкости.
- **17.** Отношение живого сечения к смоченному периметру называется
А) средней скоростью потока
Б) эквивалентным диаметром
В) условным сечением
Г) гидравлическим радиусом.
- **18.** Объемный расход потока обозначается латинской буквой
А) Q;
Б) G;
В) V;
Г) W.
- **19.** Средняя скорость потока обозначается буквой
А) W
Б) G
В) υ
Г) ω.
- **20.** Живое сечение обозначается буквой
А) s
Б) S
В) ω
Г) Q.
- **21.** Течение жидкости со свободной поверхностью называется
А) напорное
Б) установившееся
В) безнапорное
Г) неустановившееся.
- **22.** Течение жидкости без свободной поверхности в трубопроводах с повышенным или пониженным давлением называется
А) напорное
Б) установившееся
В) безнапорное
Г) неустановившееся.
- **23.** Уравнение неразрывности для любой жидкости имеет вид
А) $\omega_1\upsilon_2 = \omega_2\upsilon_1 = const$
Б) $\omega_1\upsilon_1 = \omega_2\upsilon_2 = const$
В) $\rho_1\omega_1\upsilon_1 = \rho_2\omega_2\upsilon_2 = const$
Г) $Q_1=Q_2$.
- **24.** Уравнение Бернулли для идеальной жидкости имеет вид
а); $z_1 + \frac{P_1}{2g} + \frac{\upsilon_1^2}{\rho g} = z_2 + \frac{P_2}{2g} + \frac{\upsilon_2^2}{\rho g}$
б) $z_1 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{\upsilon_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{\upsilon_2^2}{2g} + \sum h$;
в) $z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{\upsilon_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{\upsilon_2^2}{2g}$;
г) $z_1 + \frac{\upsilon_1}{\rho g} + \alpha_1 \frac{P_1^2}{2g} = z_2 + \frac{\upsilon_2}{\rho g} + \alpha_2 \frac{P_2^2}{2g}$.
- **25.** Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости имеет вид
а) $z_1 + \alpha_1 \frac{P_1}{\rho g} + \frac{\upsilon_1^2}{2g} = z_2 + \alpha_2 \frac{P_2}{\rho g} + \frac{\upsilon_2^2}{2g} - \sum h$;
б) $z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{\upsilon_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{\upsilon_2^2}{2g} + \sum h$;
в) $z_1 + \frac{P_1}{2g} + \alpha_1 \frac{\upsilon_1^2}{\rho g} = z_2 + \frac{P_2}{2g} + \alpha_2 \frac{\upsilon_2^2}{\rho g} + \sum h$;
г) $z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \alpha_1 \frac{\upsilon_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \alpha_2 \frac{\upsilon_2^2}{2g} + \sum h$.
- **26.** На каком рисунке трубка Пито установлена правильно и измеряет максимальный скоростной напор



- **27.** Член уравнения Бернулли, обозначаемый буквой z, называется
А) геометрической высотой
Б) пьезометрической высотой
В) скоростной высотой
- **28.** Член уравнения Бернулли, обозначаемый выражением $\frac{P}{\rho g}$ называется
А) геометрической высотой
Б) пьезометрической высотой

В) скоростной высотой

- **29.** Член уравнения Бернулли, обозначаемый выражением $\alpha\frac{\upsilon^2}{2g}$, называется

А) геометрической высотой
Б) пьезометрической высотой
В) скоростной высотой

- **30.** Коэффициент Кориолиса в уравнении Бернулли характеризует

А) режим течения жидкости
Б) объемный расход жидкости
В) потенциальную энергию жидкости в конкретном сечении
Г) потенциальную и кинетическую энергию жидкости в конкретном сечении

- **31.** Линейные потери напора определяются по формуле

А) Дарси-Вейсбаха
Б) Вейсбаха
В) Альтшуля
Г) Шифринсона.

- **32.** Местные потери определяются по формуле

А) Дарси-Вейсбаха
Б) Вейсбаха
В) Альтшуля
Г) Шифринсона.

- **33.** На участке трубопровода между двумя его сечениями, для которых записано уравнение Бернулли можно установить следующие гидроэлементы

А) отвод
Б) фильтр, тройник
В) фильтр, кран, диффузор, колено;
Г) колено, отвод

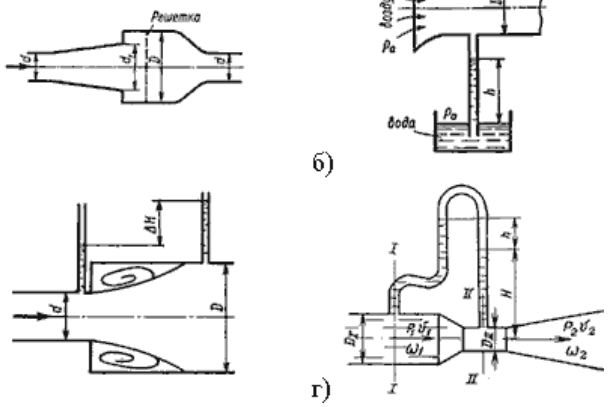
- **34.** Для измерения скорости потока используется

А) трубка Пито
Б) трубка Вентури
В) диафрагма
Г) пьезометр

- **35.** Для измерения расхода жидкости используется

А) трубка Пито
Б) трубка Вентури
В) термопара
Г) пьезометр

- **36.** Укажите, на каком рисунке изображен расходомер Вентури



а) б) в) г)

37. Объемный расход потока измеряется в следующих единицах

А) кг/сек
Б) м^2/сек
В) м^3
Г) м^3/с.

- **38.** Для двух сечений трубопровода известны величины p_1, υ_1, z_1 и z_2. Можно ли определить давление p_2 и скорость потока υ_2?

39. По мере движения жидкости от одного сечения к другому потерянный напор

А) увеличивается
Б) не изменяется
В) уменьшается.

- **40.** Влияет ли режим движения жидкости на гидравлическое сопротивление

А) влияет
Б) не влияет

- **41.** Критическая скорость, при которой наблюдается переход от ламинарного режима к турбулентному определяется по формуле

а) $\upsilon_{кр} = \frac{Q_{кр}}{d \cdot \mathrm{Re}_{кр}}$; б) $\upsilon_{кр} = \frac{d}{\nu} \cdot \mathrm{Re}_{кр}$;

в) $\upsilon_{кр} = \frac{\nu d}{\mathrm{Re}_{кр}}$; г) $\upsilon_{кр} = \frac{\nu}{d} \cdot \mathrm{Re}_{кр}$.

- **42.** Число Рейнольдса определяется по формуле

а) $\mathrm{Re} = \frac{\upsilon d}{\mu}$; б) $\mathrm{Re} = \frac{\upsilon d}{\nu}$;

в) $\mathrm{Re} = \frac{\nu d}{\upsilon}$; г) $\mathrm{Re} = \frac{\nu \ell}{\upsilon}$.

- **43.** Критическое значение числа Рейнольдса для круглых труб при использовании диаметра равно

А) 300
Б) 575
В) 2300
Г) 4000

- **44.** Критическое значение числа Рейнольдса для круглых труб при использовании гидравлического радиуса равно

А) 300
Б) 575
В) 2300
Г) 4000

- **45.** При Re < 2300 режим движения жидкости

А) турбулентный
Б) переходный
В) ламинарный.

- **46.** По какой формуле определяется коэффициент гидравлического трения для всего турбулентного режима?

а) $\lambda_T = \frac{0{,}3164}{\mathrm{Re}^{0,25}}$; б) $\lambda = \frac{75}{\mathrm{Re}}$;

в) $\lambda_T = 0{,}11\left(\frac{\Delta_э}{d} + \frac{68}{\mathrm{Re}}\right)^{0,25}$; г) $\lambda_T = 0{,}11\left(\frac{\Delta_э}{d}\right)^{0,25}$

- **47.** На сколько областей делится турбулентный режим движения при определении коэффициента гидравлического трения?

А) на одну
Б) на две
В) на три
Г) на четыре.

- **48.** От чего зависит коэффициент гидравлического трения в первой области турбулентного режима?

А) только от числа Re;
Б) от числа Re и шероховатости стенок трубопровода;
В) только от шероховатости стенок трубопровода;

49. От чего зависит коэффициент гидравлического трения во второй области турбулентного режима?

А) только от числа Re;
Б) от числа Re и шероховатости стенок трубопровода;
В) только от шероховатости стенок трубопровода;

50. От чего зависит коэффициент гидравлического трения в третьей области турбулентного режима?

А) только от числа Re;
Б) от числа Re и шероховатости стенок трубопровода;
В) только от шероховатости стенок трубопровода;

51. С помощью чего определяется режим движения жидкости?

А) визуально
Б) с помощью трубки Пито
В) по числу Рейнольдса
Г) с помощью пьезометра.

52. Укажите правильную запись формулы Дарси-Вейсбаха

а) $h_{пот} = \ell \frac{d}{\lambda} \cdot \frac{\upsilon^2}{2g}$;

б) $h_{пот} = \lambda \frac{\ell}{\upsilon} \cdot \frac{d^2}{2g}$;

в) $h_{пот} = \lambda \frac{\ell}{d} \cdot \frac{\upsilon^2}{2g}$;

г) $h_{пот} = \lambda \frac{\ell}{d} \cdot \frac{2\upsilon^2}{g}$.

53. Что такое короткий трубопровод?
А) последовательно соединенные трубопроводы одного или различных сечений без ответвлений;
Б) трубопровод, в котором местные потери напора превышают 5…10% потерь напора по длине;
В) трубопровод, в котором местные потери напора меньше 5…10% потерь напора по длине;
Г) трубопроводы, образующие систему труб с одним или несколькими ответвлениями.

54. Что такое длинный трубопровод?
А) последовательно соединенные трубопроводы одного или различных сечений без ответвлений;
Б) трубопровод, в котором местные потери напора превышают 5…10% потерь напора по длине;
В) трубопровод, в котором местные потери напора меньше 5…10% потерь напора по длине;
Г) трубопроводы, образующие систему труб с одним или несколькими ответвлениями.

55. Какие трубопроводы называются простыми?
А) последовательно соединенные трубопроводы одного или различных сечений без ответвлений;
Б) трубопровод, в котором местные потери напора превышают 5…10% потерь напора по длине;
В) трубопровод, в котором местные потери напора меньше 5…10% потерь напора по длине;
Г) трубопроводы, образующие систему труб с одним или несколькими ответвлениями.

56. Какие трубопроводы называются сложными?
А) последовательно соединенные трубопроводы одного или различных сечений без ответвлений;
Б) трубопровод, в котором местные потери напора превышают 5…10% потерь напора по длине;

В) трубопровод, в котором местные потери напора меньше 5…10% потерь напора по длине;
Г) трубопроводы, образующие систему труб с одним или несколькими ответвлениями.

57. Что такое гидравлическая характеристика трубопровода?
А) зависимость расхода от линейных потерь напора
Б) зависимость линейных потерь напора от расхода
В) зависимость суммарной потери напора от расхода
Г) зависимость местных потерь напора от расхода.

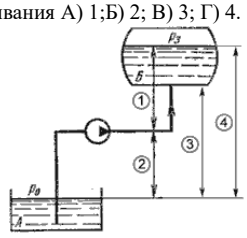
58. При подаче жидкости по последовательно соединенным трубопроводам 1, 2, и 3 расход жидкости в них
А) $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$;
Б) $Q = Q_1 = Q_2 = Q_3$.

59. При подаче жидкости по последовательно соединенным трубопроводам 1, 2, и 3 общая потеря напора в них
А) $\Sigma h = \Sigma h_1 + \Sigma h_2 + \Sigma h_3$;
Б) $\Sigma h_1 = \Sigma h_2 = \Sigma h_3$.

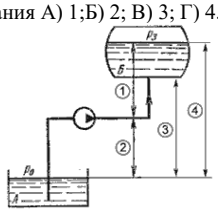
60. При подаче жидкости по параллельно соединенным трубопроводам 1, 2, и 3 расход жидкости в них
А) $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$;
Б) $Q = Q_1 = Q_2 = Q_3$.

61. При подаче жидкости по параллельно соединенным трубопроводам 1, 2, и 3 общая потеря напора в них
А) $\Sigma h = \Sigma h_1 + \Sigma h_2 + \Sigma h_3$;
Б) $\Sigma h_1 = \Sigma h_2 = \Sigma h_3$.

62. Укажите на рисунке геометрическую высоту всасывания А) 1;Б) 2; В) 3; Г) 4.



63. Укажите на рисунке геометрическую высоту нагнетания А) 1;Б) 2; В) 3; Г) 4.



64. Резкое повышение давления, возникающее в напорном трубопроводе при внезапном торможении рабочей жидкости называется
А) гидравлическим ударом
Б) кавитацией
В) ударной волной

65. Повышение давления при гидравлическом ударе определяется по формуле

а) $\Delta P_{уд} = \sqrt{\frac{K}{\rho}}$; б) $\Delta P_{уд} = \rho g h$;

в) $\Delta P_{уд} = \rho \upsilon_0 c$; г) $\Delta P_{уд} = \rho \upsilon_0^2 c$

66. Скорость распространения ударной волны при абсолютно жестких стенках трубопровода

а) $c = \frac{1}{\sqrt{\frac{\rho}{K} + \frac{2\rho r}{\delta E}}}$; б) $c = \sqrt{\frac{K}{\rho}}$;

в) $c = \sqrt{\frac{\rho}{K}}$; г) $c = \sqrt{\frac{K}{\Delta P_{уд}}}$

9) Метрология, стандартизация и сертификация

1. Цель метрологии:
а) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой точностью +
б) разработка и совершенствование средств и методов измерений повышения их точности
в) разработка новой и совершенствование, действующей правовой и нормативной базы

2. Охарактеризуйте принцип метрологии «единство измерений»:
а) состояние средства измерений, когда они проградуированы в узаконенных единицах и их метрологические характеристики соответствуют установленным нормам
б) состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы +
в) разработка и/или применение метрологических средств, методов, методик и приемов основывается на научном эксперименте и анализе

3. Какие из перечисленных способов обеспечивают единство измерения:
а) применение средств измерения, метрологические характеристики которых соответствуют установленным нормам +
б) определение систематических и случайных погрешностей, учет их в результатах измерений
в) применение узаконенных единиц измерения +

4. Какой раздел посвящен изучению теоретических основ метрологии:
а) теоретическая метрология +
б) прикладная метрология
в) практическая метрология

5. Какой раздел рассматривает правила, требования и нормы, обеспечивающие регулирование и контроль за единством измерений:
а) практическая метрология
б) теоретическая метрология
в) законодательная метрология +

6. Объекты метрологии:
а) метрологические службы
б) нефизические величины, физические величины +
в) Ростехрегулирование

7. Как называется качественная характеристика физической величины:
а) значение физической величины
б) единица физической величины
в) размерность +

8. Как называется количественная характеристика физической величины:
а) размер +
б) значение физической величины
в) единица физической величины

9. Как называется значение физической величины, которое идеальным образом отражало бы в качественном и количественном отношениях соответствующую физическую величину:
а) искомое
б) номинальное
в) истинное +

10. Как называется значение физической величины, найденное экспериментальным путем и настолько близкое к истинному, что для поставленной задачи может его заменить:
а) фактическое
б) действительное +
в) искомое

11. Как называется фиксированное значение величины, которое принято за единицу данной величины и применяется для количественного выражения однородных с ней величин:
а) единица величины +
б) размер
в) значение физической величины

12. Как называется единица физической величины, определяемая через основную единицу физической величины:
а) кратная

б) производная +
в) основная

13. Как называется единица физической величины, условно принятая в качестве независимой от других физических величин:
а) основная +
б) кратная
в) дольная

14. Назовите субъекты государственной метрологической службы:
а) метрологическая служба отраслей
б) метрологическая служба предприятий
в) Ростехрегулирование, Государственный научный метрологический центр +

15. Дайте определение понятия «методика измерений»:
а) совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности +
б) совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины
в) совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений

16. Как называется анализ и оценка правильности установления и соблюдения метрологических требований применительно к объекту, подвергаемому экспертизе:
а) аттестация методик (методов) измерений
б) метрологическая экспертиза +
в) государственный метрологический надзор

17. Как называется совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины:
а) величина
б) значение величин
в) измерение +

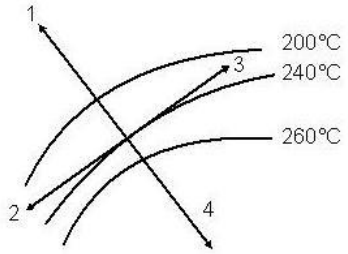
18. Укажите виды измерений по отношению к основным единицам:
а) динамические
б) абсолютные, относительные +
в) косвенные

19. При каких видах измерений искомое значение величины получают непосредственно от средства измерений:
а) при косвенных
б) при многократных
в) при прямых +

20. Укажите виды измерений, при которых определяются фактические значения нескольких одноименных величин, а значение искомой величины находят решением системы уравнений:
а) дифференциальные
б) совокупные +
в) совместные

10) Тепломассообмен

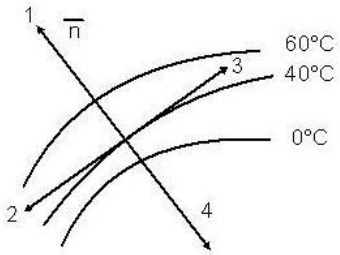
1)



- всегда пересекаются в одной точке
- всегда пересекаются
- ✔ не могут пересекаться
- пересекаются в n точках в зависимости от условий задачи

Изотермические поверхности, изображенные на рисунке, …

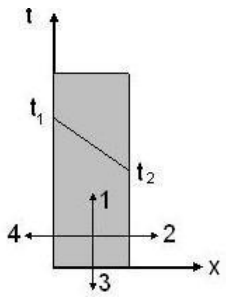
2)



- 2
- ✔ 1
- 4
- 3

Направление градиента температуры, показанного на графике, обозначено цифрой …

3)



- 3
- ✔ 4
- 2
- 1

Направление градиента температуры, показанного на графике, обозначено цифрой …

4)

Математическое выражение закона Фурье имеет вид …

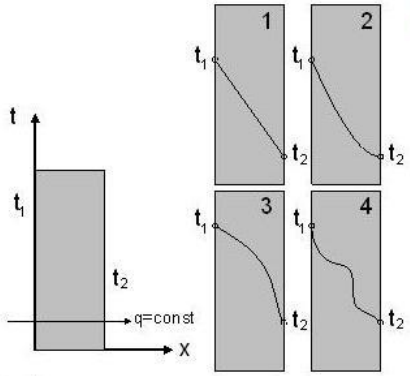
- $q = -1/(\lambda \cdot gradT)$
- $q = -gradT$
- $q = -\lambda / gradT$
- ✔ $q = -\lambda \cdot gradT$

5)

Коэффициент теплопроводности в законе Фурье характеризует …

- температуропроводность тела
- скорость изменения температуры
- ✔ способность вещества проводить теплоту
- теплоемкость тела

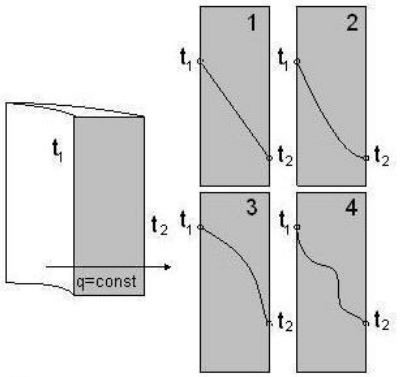
6)



- ✔ 1
- 4
- 2
- 3

График распределения температуры по толщине однородной однослойной плоской стенки, представленной на графиках, обозначен цифрой …

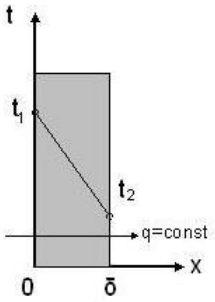
7)



- 3
- ✔ 2
- 4
- 1

График распределения температуры по толщине однородной однослойной цилиндрической стенки, представленной на графиках, обозначен цифрой …

8)



- 0,5 $Вт/(м \cdot К)$
- 200 $Вт/(м \cdot К)$
- 2000 $Вт/(м \cdot К)$
- ✔ 2 $Вт/(м \cdot К)$

На графике изображена однородная однослойная плоская стенка. При $q = 200\ Вт/м^2$, $\delta = 100\ мм$, $t_1 = 400°C$, $t_2 = 390°C$ коэффициент теплопроводности стенки λ равен …

9)

Термическое сопротивление 3-х слойной однородной плоской стенки равно …

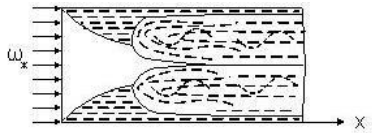
- $R = \sum_{i=1}^{3} \frac{\lambda_i}{\delta_i}$
- $R = \sum_{i=1}^{3} \frac{\delta_i}{\lambda_i} i$
- $R = \sum_{i=1}^{2} \frac{\delta_i}{\lambda_i}$
- ✔ $R = \sum_{i=1}^{3} \frac{\delta_i}{\lambda_i}$

10)

Уравнение Ньютона-Рихмана имеет вид …

- $Q = -\lambda \cdot F \cdot gradT$
- $Q = m \cdot C_p (t_{ж1} - t_{ж2})$
- $Q = \Delta U + L$
- ✔ $Q = \alpha F \left| (t_c - t_{ж}) \right|$

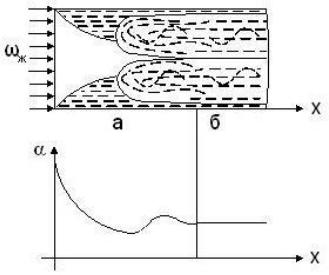
11)



При расчете средней теплоотдачи внутри трубы, показанной на рисунке, в качестве определяющей температуры принимается …

- жидкости и стенки трубы
- температура жидкости на выходе из трубы
- температура жидкости на входе в трубу
- ✔ средняя арифметическая температура жидкости на входе в трубу и выходе из нее

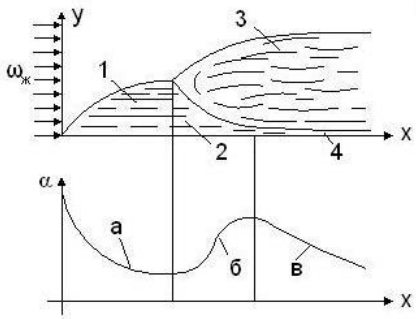
12)



При расчете средней теплоотдачи от стенки трубы к протекающему по ней теплоносителю, изображенному на рисунке, за определяющий размер принимается …

- наружный диаметр трубы
- толщина стенки трубы
- ✔ внутренний диаметр трубы
- длина трубы

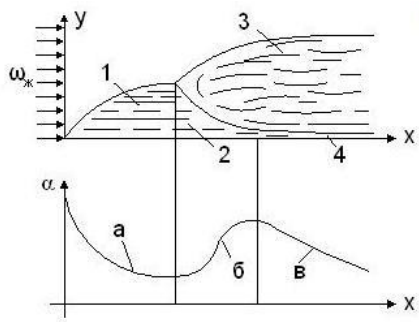
13)



На начальном участке 1, показанном на графике, тепловой поток переносится только за счет …

- ✔ теплопроводности
- теплопередачи
- теплового излучения
- конвекции и теплового излучения

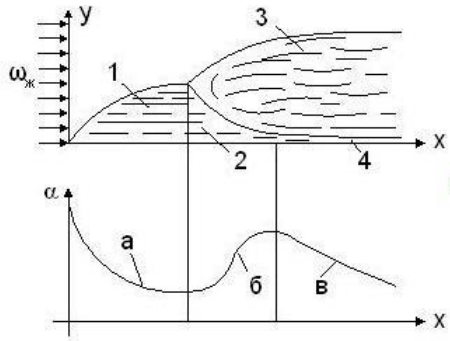
14)



- [x] $Nu_{эс} = 0{,}33 \cdot X^{-0.5} \cdot \mathrm{Re}_{эс}^{0,5} \cdot \mathrm{Pr}^{0,33} \cdot (\mathrm{Pr}_{эс}/\mathrm{Pr}_c)^{0,25}$, $\mathrm{Re}_{эс} =$
- [ ] $\overline{Nu}_{эс} = 0{,}037 \cdot \mathrm{Re}_{эс}^{0,8} \cdot \mathrm{Pr}^{0,43} \cdot (\mathrm{Pr}_{эс}/\mathrm{Pr}_c)^{0,25}$
- [ ] $\overline{Nu}_{эс} = 0{,}66 \cdot \mathrm{Re}_{эс}^{0,5} \cdot \mathrm{Pr}^{0,33} \cdot (\mathrm{Pr}_{эс}/\mathrm{Pr}_c)^{0,25}$
- [ ] $Nu_{эс} = 0{,}33 \cdot X^{-0.5} \cdot \mathrm{Re}_{эс}^{0,5} \cdot \mathrm{Pr}^{0,33}$, $\mathrm{Re}_{эс} = 5 \cdot 10^5$, $0{,}6 \le \mathrm{P}$

Для расчета локальных коэффициентов теплоотдачи на начальном участке 1, показанном на рисунке, используется уравнение подобия …

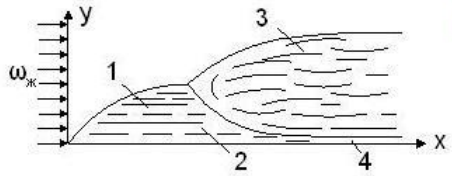
15)



- [ ] увеличения или постоянства толщины ламинарного подслоя
- [ ] увеличения толщины ламинарного подслоя
- [x] уменьшения толщины ламинарного подслоя
- [ ] постоянства толщины ламинарного подслоя

На участке б коэффициент теплоотдачи увеличивается из-за …

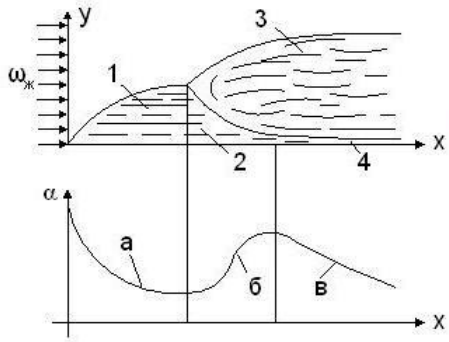
16)



- [x] $Nu_{эс} = 0{,}03 \cdot X^{-0.2} \cdot \mathrm{Re}_{эс}^{0,8} \cdot \mathrm{Pr}^{0,43} \cdot (\mathrm{Pr}_{эс}/\mathrm{Pr}_c)^{0,25}$
- [ ] $\overline{Nu}_{эс} = 0{,}66 \cdot \mathrm{Re}_{эс}^{0,5} \cdot \mathrm{Pr}^{0,33} \cdot (\mathrm{Pr}_{эс}/\mathrm{Pr}_c)^{0,25}$
- [ ] $Nu_{эс} = 0{,}33 \cdot X^{-0.5} \cdot \mathrm{Re}_{эс}^{0,5} \cdot \mathrm{Pr}^{0,33} \cdot (\mathrm{Pr}_{эс}/\mathrm{Pr}_c)^{0,25}$, $\mathrm{Re}_{эс} = 5 \cdot$
- [ ] $\overline{Nu}_{эс} = 0{,}037 \cdot \mathrm{Re}_{эс}^{0,8} \cdot \mathrm{Pr}^{0,43} \cdot (\mathrm{Pr}_{эс}/\mathrm{Pr}_c)^{0,25}$

Для расчета локальных коэффициентов теплоотдачи на участке 3 используется уравнение подобия …

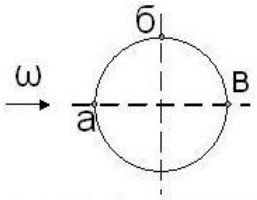
17)



- [ ] вязким ламинарным подслоем
- [ ] ламинарным слоем
- [x] турбулентным слоем
- [ ] переходной зоной

Участок 3 при продольном обтекании пластины, представленном на графике, называется …

18)



- в
- а
- одинаков во всех точках
- б

При поперечном обтекании жидкостью одиночной трубы, показанном на рисунке, коэффициент теплоотдачи имеет наибольшее значение в точке …

19)

При естественной конвекции торможение жидкости около теплоотдающей поверхности обусловлено …

- электростатической силой
- вязким трением жидкости о поверхность
- Архимедовой силой
- силой тяжести

Примерный перечень вопросов к экзамену

1.1. Дисциплина «Материаловедение»

1. Общие сведения о материалах и их свойствах. Органические и неорганические материалы.

2. Физические свойства материалов: плотность, пористость, гигроскопичность, водопоглощение и т.п.

3. Механические свойства материалов: прочность и предел прочности, текучесть и предел текучести, упругость, хрупкость и т.п.

4. Черные и цветные металлы. Понятие о сплавах. Металлы и их применение. Основные свойства металлов.

5. Сталь. Производство, свойства, сорта, классификация. Чугун и его свойства.

1.2. Дисциплина «Электротехника и электроника»

1. Электрическая цепь, ее элементы. Цепи постоянного тока, расчет.

2. Уравнение баланса мощностей. Цепи переменного тока.

3. Активная, реактивная и полная мощности в цепи постоянного тока.

4. Электрические устройства и приборы, их назначение и классификация.

5. Виды и методы электрических измерений. Трансформаторы.

6. Машины постоянного и переменного тока, устройство, принцип действия.

7. Производство, распределение электроэнергии. Электростанции. Приборы освещения.

2.1. Дисциплина «Техносферная безопасность»

1. Государственные органы управления безопасностью в техносфере. Структура государственного управления безопасностью в техносфере. Государственная политика и принципы государственного управления безопасностью в техносфере.

2. Основы законодательства в области охраны труда, промышленной безопасности, радиационной безопасности, пожарной безопасности, технического регулирования, обеспечения единства измерений, санитарно-эпидемиологического благополучия, охраны окружающей среды и атмосферного воздуха, лицензировании отдельных видов деятельности, социальный блок законов.

3. Функции и полномочия в области техносферной безопасности федеральных министерств, федеральных служб и федеральных агентств. Ответственность за нарушение законодательных и нормативных требований безопасности: дисциплинарная, административная, материальная, уголовная.

4. Организация управления безопасностью деятельности на производстве и в быту. Термины и определения, используемые при разработке системы управления охраной труда (СУ ОТ), требования, предъявляемые к СУ ОТ, структура СУ ОТ на промышленном предприятии и в муниципальных образованиях.

5. Объект управления охраной труда на производстве. Субъект управления охраной труда на производстве. Субъект управления техносферной безопасностью на уровне муниципалитета.

6. Организация и функционирование информационных потоков между объектом и субъектом управления. Информационные связи, управленческие связи. Нормативная информация, информация о состоянии объекта управления. Анализ информации, функции распределения и координации информации

7. Выработка и реализация управленческих решений со стороны субъекта управления. Принципы управления, функции управления, планирование работ в системе управления. Особенности применения принципов управления в области техносферной безопасности.

8. Осуществление предупредительных и корректирующих действий на стадии экспертизы проектов, технической документации и планов в области техносферной безопасности. Адаптация к изменяющимся обстоятельствам.

9. Функции управления. Функции контроля, планирования (виды планирования), учета, анализа и оценки показателей состояния техносферной безопасности и функционирования СУ ОТ, организации и координации, стимулирования, взыскания, пропаганды и распространения передового опыта, взаимодействия с органами государственного контроля и надзора; функции при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, проведения особо опасных и вредных работ.

10. Задачи управления и механизм их решения. Задачи в области техники безопасности, отделы и службы, обеспечивающие их решение.

11. Органы государственного надзора и контроля в сфере безопасности. Организация надзора и контроля за состоянием охраны труда (ОТ), промышленной безопасности, охраны окружающей среды, пожарной безопасности, профилактики чрезвычайных ситуаций.

12. Органы государственного надзора и контроля в сфере безопасности.

13. Задачи, права и обязанности органов госнадзора в сфере безопасности. Ответственность за нарушение законодательных и нормативных требований безопасности: дисциплинарная, административная, материальная, уголовная.

14. Ведомственный и общественный контроль в сфере безопасности. Ведомственный контроль за выполнением требований охраны труда. Контрольные функции технической инспекции профсоюзов в сфере безопасности труда. Административно-общественный контроль за состоянием охраны труда в

организации. Контроль в сфере безопасности на уровне организации. Задачи и функции службы ОТ по контролю требований безопасности в организации. Основные функции и права уполномоченных по ОТ профсоюзов по систематическому контролю условий и охраны труда. Комитеты (комиссии) по охране труда в организации, их роль в контроле и обеспечении требований безопасности на предприятии.

15. Аттестация рабочих мест как элемент контроля условий и охраны труда. Аудит - система проверки эффективности управления охраной труда по обеспечению безопасности и предотвращению инцидентов

2.2. Дисциплина «Энергосбережение»

1. Энергетика, энергосбережение, энергетические ресурсы: основные понятия и определения. Роль энергетики в жизни и развитии общества и уровне его цивилизации.

2. Возобновляемые и не возобновляемые энергетические ресурсы. Вторичные энергоресурсы, источники поступления, пути использования

3. Энергия и ее виды. Закон сохранения энергии. Общая характеристика современного энергетического производства

4. Структура и принципы управления энергосбережением. Планирование энергосберегающих мероприятий. Подпрограмма "энергосбережение и повышение энергетической эффективности в электроэнергетике"

5. Транспортировка первичных энергоресурсов. Транспортирование электрической энергии

6. Мероприятия по снижению потерь электрической энергии в распределительных сетях

2.3. Дисциплина «Источники и система теплоснабжения»

1. Основные способы теплоснабжения промышленных предприятий. Классификация тепловых нагрузок. Высокотемпературные, среднетемпературные и низкотемпературные процессы. Расчетные тепловые нагрузки. Удельные отопительные характеристики

2. Классификация систем теплоснабжения. Принципиальные схемы теплоснабжения.

3. Закрытые системы. Открытые системы. Паровые системы.

4. Теплофикационные установки систем теплоснабжения. Принципиальная тепловая схема паротурбинной установки типа ПТ.

5. Выбор системы теплоснабжения. Теплофикация. Централизованное и децентрализованное теплоснабжение.

6. Годовая выработка электроэнергии и годовой расход топлива. Удельный расход условного топлива на отпущенные теплоту и электроэнергию. Калькуляция себестоимости энергии, отпускаемой ТЭЦ.

7. Основные расходы единицы отпущенной электрической энергии. Проектные технико-экономические показатели ТЭЦ.

8. Принципиальные схемы. Гидравлический расчет. Тепловой расчет.

9. Термическое сопротивление поверхности. Термическое сопротивление слоя. Термическое сопротивление изоляционных конструкций надземного теплопровода. Температурное поле надземного теплопровода. Термическое сопротивление грунта. Падение температуры теплоносителя и выпадение конденсата.

10. Принципиальные схемы тепловых пунктов. Основное оборудование тепловых пунктов.

11. Расчет горизонтальных пароводяных подогревателей.

12. Расчет водоводяных подогревателей систем горячего водоснабжения. Пример расчета для двухступенчатой схемы присоединения водоподогревателей горячего водоснабжения.

13. Энергетическое топливо. Классификация углей. Классификация торфа. Классификация жидких топлив. Газообразное топливо.

14. Коррозионная агрессивность топлива. Токсичность топлива. Прием и хранение топлива.

15. Тепляк непрерывного действия конструкции ВТИ. Мазутное хозяйство. Принципиальная схема подготовки мазута на ТЭС. Газоснабжение

16. Водоподготовка. Водно-химический режим. Химический контроль.

17. Подготовка добавочной воды. Основные схемы обработки воды и области применения: предварительная очистка, умягчение воды, химическое обессоливание, мембранные методы.

18. Качество воды и пара. Очистка конденсатов. Качество воды тепловых сетей.

19. Нормы токсичных выбросов с дымовыми газами котлов. Основные способы снижения выбросов оксидов азота. Технологическая схема установки азотоочистки.

20. Основные способы снижения выбросов оксидов серы. Очистка дымовых газов от золы. Электрофильтры. Дымовые трубы.

21. Очистка водных стоков. Установки для обезжиривания и нейтрализации обмывочных вод котлов.

2.4. Дисциплина «Теоретические основы теплотехники»

1. Состав и основные характеристики твердого, жидкого, газообразного топлива. Теплота сгорания топлива. Условное топливо, приведенные характеристики. Классификация топлив

2. Количество воздуха, необходимого для горения. Теплота сгорания воздуха. Объемы и состав продуктов сгорания. Энтальпия продуктов сгорания.

3. Основы расчета и основные параметры топочных устройств.

4. Особенности сжигания газа. Горелки и топки для газообразного топлива и газообразных продуктов производства.

5. Форсунки и топки для жидкого топлива.

6. Особенности сжигания твердого топлива.

7. Общие сведения. Паровой котел и его основные элементы. Поверхности нагрева котла. Конструкции отечественных котлов.

8. Тепловой баланс парового котла. КПД. Технологическая схема котельной установки.

9. Действие рабочего тела на лопатки. Активные и реактивные турбины. Мощность и КПД турбины.

10. Классификация турбин. Конденсационные устройства паровых турбин.

11. Газотурбинные установки (ГТУ).

12. Общие сведения и классификация ДВС. Смесеобразование в ДВС. Применяемые топлива. Технико-экономические показатели ДВС. Тепловой баланс двигателя. Токсичность выхлопных газов.

13. Общие сведения. КПД и тепловая схема паротурбинной конденсационной ТЭС (КЭС). Нагрузки ТЭС и технико-экономические показатели. Атомные электрические станции.

2.5. Дисциплина «Техническая термодинамика»

1. ТД система. ТД параметры состояния. Уравнение состояния. ТД процесс.

2. Внутренняя энергия. Работа расширения. Теплота.

3. 1 закон ТД. Энтальпия. Теплоемкость.

4. Энтропия. 2 закон ТД.

5. Цикл Карно. Обратный цикл Карно.

6. Эксергия.

7. ТД процессы идеальных газов в закрытых системах. ТД процессы реальных газов.

8. Смеси идеальных газов. Влажный воздух.

9. 1 закон ТД для потока.

10. Истечение из сопел и диффузоров. Расчет процесса расширения.

11. Дросселирование газов и паров.

12. ТД анализ процессов в компрессорах.

13. Эксергия потока рабочего тела.

14. ТД эффективность циклов паросиловых установок.

15. Циклы поршневых ДВС.

16. Циклы ГТУ, ПТУ, ПГУ.

2.6. Дисциплина «Гидрогазодинамика»

1. Основные понятия гидромеханики. Свойства жидкости. Понятие «жидкость». Размерность величин.

2. Давление, сила давления. Свойства гидростатического давления.

3. Основные понятия гидростатики. Основное уравнение гидростатики.

4. Закон Паскаля. Поверхности уровня.

5. Давление жидкости на плоскую и криволинейную поверхности.

6. Эпюра избыточного гидростатического давления.

7. Тело давления.

8. Основные понятия гидродинамики. Массовый и объемный расход.

9. Уравнение неразрывности.

10. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.

11. Линейные и местные потери напора. Формула Дарси-Вейсбаха. Основные формулы для практических расчетов.

12. Построение напорной и пьезометрической линии.

13. Гидравлический удар. Расчет гидравлического удара. Способы снижения воздействия. Формула Жуковского. Прямой и непрямой гидроудар.

2.7. Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация»

1. Теоретические основы метрологии; основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира; основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ).

2. закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей; понятие многократного измерения; алгоритмы обработки многократных измерений; понятие метрологического обеспечения; организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения;

3. правовые основы обеспечения единства измерений; основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений; структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами;

4. исторические основы развития стандартизации и сертификации. Сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях; правовые основы стандартизации; международные организации по стандартизации; Основные положения государственной системы стандартизации ГСС; научная база стандартизации; определение оптимального уровня унификации и стандартизации;

5. государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов; основные цели и объекты сертификации; термины и определения в области сертификации; качество продукции и защита потребителя;

6. схемы и системы сертификации; правила и порядок проведения сертификации; органы по сертификации и испытательные лаборатории;

7. аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий; сертификация услуг; сертификация систем качества.

2.8. Дисциплина «Тепломассообмен»

1. Основные виды теплообмена.
2. Теплопроводность. Основные понятия. Основной закон и уравнение теплопроводности.
3. Коэффициент теплопроводности. Физический смысл. Зависимость от температуры.
4. Коэффициент температуропроводности.
5. Условия однозначности для процессов теплопроводности. Математическая постановка задачи теплопроводности.
6. Теплопроводность при стационарном режиме.
7. Теплопроводность через плоскую стенку при граничных условиях 1 рода.
8. Передача тепла через плоскую многослойную стенку.
9. Теплопроводность через цилиндрическую стенку при граничных условиях 1 рода.

10. Теплопроводность многослойной цилиндрической стенки.
11. Конвективный теплообмен. Процесс теплоотдачи. Естественная и вынужденная конвекции.
12. Закон Ньютон-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи.
13. Условия однозначности для процессов конвективного теплообмена.
14. Гидродинамический и тепловой пограничные слои.
15. Методы подобия и размерности. Физическое подобие. Теоремы подобия. Критерии подобия. Критериальные уравнения.
16. Определяющая температура. Определяющий размер.
17. Теплоотдача при вынужденном движении жидкости. Течение жидкости в трубах и каналах.
18. Поперечное обтекание одиночной круглой трубы и пучка труб.
19. Теплообмен при естественной конвекции.
20. Теплообмен при кипении жидкости.
21. Теплоотдача при конденсации пара.
22. Тепловое излучение. Основные понятия и определения. Виды лучистых потоков. Законы теплового излучения.
23. Лучистый теплообмен между двумя телами. Лучистый теплообмен между газом и его оболочкой.
24. Процессы сложного теплообмена и теплопередача.
25. Теплопередача через плоскую однослойную и многослойную стенку.
26. Теплопередача через однослойную и многослойную цилиндрическую стенку.
27. Критический и эффективный диаметр тепловой изоляции.
28. Пути интенсификации процесса теплопередачи.
29. Назначение и классификация теплообменных аппаратов. Основы расчета теплообменных аппаратов. Основные уравнения расчета.
30. Схемы движения теплоносителей и характерные графики температур теплоносителей.
31. Сложный теплообмен.
32. Теплопроводность при нестационарном режиме.
33. Численные методы решения задач теплопроводности.