


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

**Факультет – «Механизации и энергообеспечения предприятий»**

**Кафедра – «Энергообеспечение предприятий»**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
профессор Ю.А. Шекихачев



---

« 27 » мая 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.1.11 «Источники производства теплоты»**

Направление подготовки **13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**

Направленность (профиль) **«Энергообеспечение предприятий»**

Квалификация выпускника – **бакалавр**

Курс обучения - **3 (3)**

Семестр - **5 (5)**

Форма обучения – **очная (заочная)**

Рабочая программа дисциплины **Б1.В.1.11 «Источники производства теплоты»** составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, утвержденного приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018 г. № 143 (далее – ФГОС ВО), и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Составитель рабочей программы

к.т.н., доцент  А.Б. Барагунов

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Энергообеспечение предприятий»

Протокол от «22» мая 2025 г. № 10

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент



А.Г. Фиапшев

Одобрено методической комиссией факультета «Механизация и энергообеспечение предприятий»

Протокол от «23» мая 2025 г. № 9

Председатель МК факультета «Механизация и энергообеспечение предприятий»

д.т.н., профессор



Ю.А. Шекихачев

Согласовано:

Директор научной библиотеки



И.А. Шогенова

«22» мая 2025 г.

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель дисциплины:** формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков устройства и принципа работы оборудования производящее теплоту, компоновки комплекса оборудования для снабжения потребителя качественной теплотой.

**Задачами дисциплины** является сформировать представление об устройствах источников производства теплоты, принципы их компоновки вспомогательным оборудованием, их работу и регулировки в безопасных режимах эксплуатации, степень ответственности работников, обслуживающих такие объекты.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Коды компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-01	Готов к участию в сборе и анализе исходных данных для расчета и проектирования объектов профессиональной деятельности	ИД-1 ПК-01 Участвует в сборе и анализе исходных данных для расчета и проектирования объектов профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и трансформации теплоты, калорические и переносные свойства веществ, применительно к рабочим телам тепловых машин и теплоносителям <b>Уметь:</b> рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов теплообмена. <b>Владеть:</b> основами термодинамического анализа рабочих процессов в тепловых машинах.
		ИД-2 ПК-01 Соблюдает методику сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования объектов профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам <b>Уметь:</b> рассчитывать передаваемые тепловые потоки. <b>Владеть:</b> основами расчета процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования.
ПК-02	Готов к участию в разработке проектной и рабочей технической документации объектов профессиональной деятельности	ИД-1 ПК-02 Демонстрирует знание нормативных документов в области разработки проектной и рабочей технической документации объектов профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> методы расчета по типовым методикам систем теплоснабжения. <b>Уметь:</b> рассчитывать параметры функционирования элементов и систем теплоснабжения. <b>Владеть:</b> типовыми методиками расчета и проектирования элементов и узлов систем теплоснабжения
		ИД-2 ПК-02 Участвует в разработке проектной и рабочей	<b>Знать:</b> проектирование узлов и агрегатов источников и систем теплоснабжения с использованием

		технической документации объектов профессиональной деятельности	стандартных средств автоматизированного проектирования. <b>Уметь:</b> оценивать возможность использования систем теплоснабжения, спроектированных в соответствии с техническим заданием. <b>Владеть:</b> современными методами научных исследований в области теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий.
--	--	---	--

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «**Источники производства теплоты**» входит в вариативную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», включенных в учебный план направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность «Энергообеспечение предприятий».

### 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Учебные занятия	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	семестр	семестр
	5	5
	з.е./час.	з.е./час.
<b>1. Контактная работа, з.е./час, в том числе (час):</b>	<b>3,5/126</b>	<b>0,92/33</b>
лекции	36(8)	6
лабораторные работы	36(8)	12(4)
практические занятия	36(8)	4
групповые консультации	3	3
курсовой проект	3	3
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	3	
промежуточная аттестация: экзамен	9	5
<b>2. Самостоятельная работа з.е./час, в том числе (час):</b>	<b>1,5/54</b>	<b>4,08/147</b>
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным работам и т.п.;	17	133
выполнение курсового проекта.	10	10
контроль (подготовка к промежуточной аттестации)	27	4
<b>Общая трудоемкость з.е./час.</b>	<b>5/180</b>	<b>5/180</b>

( ) - занятия, проводимые в интерактивных формах.

### 4.1 Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)

№ п/п	Разделы дисциплины (название модуля)	Лекции	Лабор. работы	Практ. занятия	Самост. работы
<b>1</b>	<b>Источники генерации тепла, используемые в системах теплоснабжения</b>				
1.1	Классификация источников генерации тепла	2(1)	2	4	0,5
1.2	Котельные районные, квартальные, групповые	2(1)	2	4	0,5
<b>2</b>	<b>Промышленные котельные: назначение, классификация, параметры, рациональные области использования</b>				
2.1	Устройство, основные характеристики и работа паровых и водогрейных котлов	2(1)	2(1)	2(1)	1

2.2	Составные части котельной установки	2(1)	2(1)	2(1)	1
2.3	Жаротрубные котлы	2(1)			1
2.4	Горизонтально-водотрубные котлы	2(1)			1
2.5	Вертикально-цилиндрические котлы	2			1
2.6	Прямоточные котлы	2			1
2.7	Котлы пульсирующего горения	2			1
2.8	Отопительные секционные котлы	2	2(1)	2(1)	1
2.9	Теплофикационные водогрейные и паровые котлы	2	2(1)	2(1)	1
<b>3</b>	<b>Тепловые схемы и их выбор</b>				
3.1	Схемы тепловых сетей	2(2)		2(1)	1
3.2	Радиальная тепловая сеть	2		2(1)	1
3.3	Кольцевая тепловая сеть от 3 <sup>х</sup> источников тепла	2		2(1)	1
3.4	Тупиковая тепловая схема	2		2	1
3.5	Методы регулирования тепловой нагрузки	2			1
<b>4</b>	<b>Методы выбора основного и вспомогательного оборудования котельных</b>	<b>2</b>	<b>24(4)</b>	<b>8(2)</b>	<b>1</b>
<b>5</b>	<b>Методы распределения нагрузки между котлами</b>	<b>2</b>		<b>4(1)</b>	<b>1</b>
<b>Итого:</b>		<b>36(8)</b>	<b>36(8)</b>	<b>36(8)</b>	<b>17</b>

( ) - занятия, проводимые в интерактивных формах.

#### 4.2. Содержания дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий (заочная форма обучения)

№ п/п	Разделы дисциплины (название модуля)	Лекции	Лабор. работы	Практ. занятия	Самост. работы
1.	Источники генерации тепла, используемые в системах теплоснабжения	1(1)	2		12
2.	Промышленные котельные: назначение, классификация, параметры, рациональные области использования	1	2	1	19
3.	Тепловые схемы и их выбор	1(1)		1	17
4.	Методы выбора основного и вспомогательного оборудования котельных	0,5	8(4)	1	17
5.	Методы распределения нагрузки между котлами	0,5		1	17
<b>Итого:</b>		<b>6</b>	<b>12(4)</b>	<b>4</b>	<b>133</b>

( ) - занятия, проводимые в интерактивных формах.

#### 4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля) 4.3.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер и тема лекции Содержание лекции	Трудоемкость, час.	
			очно	заочно
1.	Источники генерации тепла, используемые в системах теплоснабжения	<b>ЛЕКЦИЯ №1 Тема: «Классификация источников генерации тепла»</b> 1. Общие сведения. 2. Общие сведения о котельных установках 3. Классификация котельных	2	0,5
		<b>ЛЕКЦИЯ №2 Тема: «Котельные районные, квартальные, групповые»</b> 1. Общие положения работы теплогенерирующих установок 2. Мазутное хозяйство отопительных котельных 3. Мазутохранилища для отопительных котлов 4. Насосы для перекачки мазута 6. Место парового котла в тепловой схеме ТЭС 7. Принципиальная схема современной котельной установки	2	0,5
2	Промышленные котельные:	<b>ЛЕКЦИЯ №3 Тема: «Устройство, основные характеристики и работа паровых и водогрейных котлов»</b>	2	0,1

	назначение, классификация, параметры, рациональные области использования	1. Отличительные особенности 2. Водотрубные котлы 3. Паровые котлы с естественной циркуляцией 4. Устройство и работа трехходового жаротрубного котла 5. Локомобильные котлы		
		<b>ЛЕКЦИЯ №4 Тема: «Составные части котельной установки»</b> Топливное хозяйство. Химводоочистительная часть. Насосное хозяйство котельной установки. Нагнетательно-вытяжная система котельной.	2	0,1
		<b>ЛЕКЦИЯ №5 Тема: «Жаротрубные котлы»</b> 1. Отличительные особенности. 2. Основные преимущества 3. Особенности эксплуатации	2	0,1
		<b>ЛЕКЦИЯ №6 Тема: «Горизонтально-водотрубные котлы»</b> 1. Устройство горизонтально-водотрубных котлов 2. Недостатки и преимущества горизонтально-водотрубных котлов	2	0,1
		<b>ЛЕКЦИЯ №7 Тема: «Вертикально-цилиндрические котлы»</b> 1 Вертикально-цилиндрические котлы. Отличительные особенности 2 Котел Е-1,0–9Г (МЗК-7Г) 3. Котлы типа ДКВР	2	0,1
		<b>ЛЕКЦИЯ №8 Тема: «Прямоточные котлы»</b> 1. Прямоточные котлы. Отличительные особенности 2. Регулирование тепловой нагрузки и температурного режима первичного тракта 3. Регулирование температурного режима с непосредственным контролем температуры рабочей среды 4. Регулирование экономичности процесса горения 5. Регулирование перегрева пара прямоточных котлов. 6. Регулирование температуры первичного перегрева 7. Регулирование температуры вторичного перегрева	2	0,1
		<b>ЛЕКЦИЯ №9 Тема: «Котлы пульсирующего горения»</b> Отличительные особенности. Устройство разновидностей. Технические характеристики и регулировки.	2	0,1
		<b>ЛЕКЦИЯ №10 Тема: «Отопительные секционные котлы»</b> Отличительные особенности. Устройство разновидностей. Технические характеристики и регулировки.	2	0,1
		<b>ЛЕКЦИЯ №11 Тема: «Теплофикационные водогрейные и паровые котлы»</b> 1. Отличительные особенности 2. Устройство и работа теплогенератора ПТВМ-50 3. Устройство и работа котла КВ-ГМ-10-150 4. Устройство и работа котла КВ-ГМ-50-150	2	0,2
3	Тепловые схемы и их выбор	<b>ЛЕКЦИЯ №12 Тема: «Схемы тепловых сетей»</b> Радиальная тепловая сеть Кольцевая тепловая сеть Тупиковая тепловая схема	2	0,2
		<b>ЛЕКЦИЯ №13 Тема: «Радиальная тепловая сеть»</b> Отличительные проектные особенности. Основы расчета Особенности эксплуатации	2	0,2
		<b>ЛЕКЦИЯ №14 Тема: «Кольцевая тепловая сеть от 3<sup>х</sup> источников тепла»</b> Отличительные проектные особенности. Основы расчета Особенности эксплуатации	2	0,2
		<b>ЛЕКЦИЯ №15 Тема: «Тупиковая тепловая схема»</b> Отличительные проектные особенности.	2	0,2

		Основы расчета Особенности эксплуатации		
		<b>ЛЕКЦИЯ №16 Тема:</b> «Методы регулирования тепловой нагрузки» Основные параметры тепловой нагрузки. Основы расчета тепловой нагрузки. Основные принципы регулирования тепловой нагрузки.	2	0,2
4	Методы выбора основного и вспомогательного оборудования котельных	<b>ЛЕКЦИЯ №17 Тема:</b> «Методы выбора основного и вспомогательного оборудования котельных» Назначение видов оборудования Основы расчета основных параметров для выбора оборудования.	2	0,5
5	Методы распределения нагрузки между котлами	<b>ЛЕКЦИЯ №18 Тема:</b> «Методы распределения нагрузки между котлами» 1. Принципы оптимального распределения нагрузки между котлами в котельной 2. Коэффициент полезного действия котла и котельной установки 3 Тепловой баланс котельной установки	2	0,5

#### 4.3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Номер и тема лабораторной работы	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1.	Источники генерации тепла, используемые в системах теплоснабжения	<b>Лаб. работа №1.</b> Классификация и принцип работы котлов	4	2
2	Промышленные котельные: назначение, классификация, параметры, рациональные области использования	<b>Лаб. работа №2.</b> Водогрейные котлы	4(2)	1(1)
		<b>Лаб. работа №3.</b> Котлы ДЕ	4(2)	1(1)
3	Тепловые схемы и их выбор			
4	Методы выбора основного и вспомогательного оборудования котельных	<b>Лаб. работа №4.</b> Топки для сжигания газообразных топлив	2	1
		<b>Лаб. работа №5.</b> Теплообменники	4(2)	1(1)
		<b>Лаб. работа №6.</b> Экономайзеры	4(2)	1(1)
		<b>Лаб. работа №7.</b> Горелки для сжигания газообразного топлива – инжекторные горелки	4	1
		<b>Лаб. работа №8.</b> Горелки для сжигания газообразного топлива – диффузионные горелки	2	1
		<b>Лаб. работа №9.</b> Горелки для сжигания газообразного топлива – смесительные горелки	2	1
		<b>Лаб. работа №10.</b> Горелки для сжигания жидкого топлива – с паровым распылом	2	1
		<b>Лаб. работа №11.</b> Горелки для сжигания жидкого топлива – с воздушным распылом	2	0,5
		<b>Лаб. работа №12.</b> Горелки для сжигания жидкого топлива – с механическим распылом	2	0,5
5	Методы распределения нагрузки между котлами			
			<b>36(8)</b>	12(4)

(\*) - занятия, проводимые в интерактивных формах.

#### 4.5 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Номер и тема лабораторной работы	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1	Источники генерации тепла,	<b>Практическая работа №1.</b> Определение	4	-

	используемые в системах теплоснабжения	тепловых потоков на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение.		
		<b>Практическая работа №2.</b> Регулирование отпуска теплоты на отопление.	4	-
2	Промышленные котельные: назначение, классификация, параметры, рациональные области использования	<b>Практическая работа №3.</b> Регулирование отпуска теплоты на вентиляцию.	4(1)	0,5
		<b>Практическая работа №4.</b> Определение расходов сетевой воды.	4(1)	0,5
3	Тепловые схемы и их выбор	<b>Практическая работа №5.</b> Гидравлический и тепловой расчет тепловых сетей.	4(1)	0,5
		<b>Практическая работа №6.</b> Гидравлические режимы водяных тепловых сетей	4(2)	0,5
4	Методы выбора основного и вспомогательного оборудования котельных	<b>Практическая работа №7.</b> Подбор сетевых и подпиточных насосов	4(1)	0,5
		<b>Практическая работа №8.</b> Расчет толщины тепловой изоляции	4(1)	0,5
5	Методы распределения нагрузки между котлами	<b>Практическая работа №9.</b> Подбор основного и вспомогательного оборудования	4(1)	1
	<b>Всего</b>		<b>36(8)</b>	<b>4</b>

\* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Источники производства теплоты» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий. Кроме этого, надо отметить, что для полноты обеспечения самостоятельной работы учебно-методической документацией по данной дисциплине разработаны для внутривузовского пользования следующие учебные пособия и методические указания:

**1. Учебно-методическое пособие** к лабораторным и практическим занятиям по дисциплине «Системы теплоснабжения предприятий» для бакалавров по направлению подготовки 13.03.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника» очной и заочной форм обучения / составители Ю.А. Иванов, А.Г. Фиापшев, Барагунов А.Б. – Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2018. – 273с. – эл. опт. диск (CD-ROM).

**2. Барагунов А.Б.** Источники производства теплоты [Текст]: учебно-методическое пособие к выполнению курсового проекта для студентов направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» очной и заочной форм обучения / А.Б. Барагунов. – Нальчик: КБГАУ, 2022. – 64с.

**3. Барагунов А.Б.** Источники производства теплоты [Текст]: учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» очной и заочной форм обучения / А.Б. Барагунов. – Нальчик: КБГАУ, 2022. – 100с.

**4. Котельные установки и парогенераторы:** учебно-метод. документ для студ. вузов, обуч. по напр. подг. "Котельные установки и парогенераторы" / сост. А.Б. Барагунов. – Нальчик: КБГАУ, 2018. – 63 с.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной (заочной) формам обучения соответственно **54(147)** часа, из них **17(133)** часа выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов. При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к выполнению лабораторных работ, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения лабораторных работ, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.



На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Выделяемый на самостоятельное выполнение курсового проекта объем часов, (10 на очной и заочной формах обучения), используется для самостоятельной работы обучающихся (выполнение и оформление курсового проекта). Контроль самостоятельной работы здесь осуществляется проверкой работы на правильность выполнения и оформления и его защитой автором.

Объем часов, выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (27 ч. по очной форме и 4 ч. по заочной форме обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к экзаменам. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

<b>№№ раз-делов</b>	<b>Тема и вопросы самостоятельной работы студентов</b>	<b>Объем часов очно (заочно)</b>	<b>Перечень учебно-методического обеспечения</b>	<b>Форма самостоятельной работы и контроля</b>
1.	Источники генерации тепла, используемые в системах теплоснабжения. Классификация источников генерации тепла. Котельные районные. Котельные квартальные. Котельные групповые. ТЭЦ ГРЭС их характеристики и классификация по технологическим признакам Нетрадиционные источники теплоснабжения. Геотермальные источники генерации тепла. Солнечные и ветровые источники генерации тепла.	4(26)	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
2.	Промышленные котельные: назначение, классификация, параметры, рациональные области использования. Устройство, основные характеристики и работа паровых и водогрейных котлов. Общие сведения о котлах. Составные части котельной установки. Устройство котлов различных типов. Жаротрубные котлы. Локомобильные котлы. Горизонтально-водотрубные котлы. Вертикально-цилиндрические котлы. (Стоячие котлы) Прямоточные котлы. Отопительные секционные котлы Теплофикационные водогрейные и паровые котлы.	4(26)	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
3.	Тепловые схемы и их выбор. Схемы тепловых сетей. Радиальная тепловая сеть. Кольцевая тепловая сеть от 3х источников тепла. Тупиковая тепловая схема. Режим отпуска тепла. Методы регулирования тепловой нагрузки. Основные схемы присоединения теплоиспользующих установок в водогрейных системах; элеваторная схема присоединения потребителей тепла; безэлеваторная схема подключения потребителей тепла. подключение потребителей тепла по независимой и зависимой схеме с использованием ЦТП и ЦСП. Основные схемы присоединения теплоиспользующих установок в паровых системах с возвратом и без возврата конденсата. Выбор начального давления пара. Последовательность расчета системы парового отопления Использование пара вторичного вскипания.	4(29)	[3], [4], [8]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена

	<p>Система пароводяного отопления.</p> <p>Гидравлический расчет паропроводов низкого давления.</p> <p>Гидравлический расчет паропроводов высокого давления.</p> <p>Гидравлический расчет конденсатопроводов.</p> <p>Воздушные системы отопления.</p> <p>Количество и температура воздуха для отопления.</p> <p>Местное воздушное отопление.</p> <p>Рециркуляционные воздухонагреватели.</p> <p>Центральное воздушное отопление.</p> <p>Воздушно-тепловые завесы.</p> <p>Панельно-лучистые системы отопления и теплоноситель используемый в этих системах.</p> <p>Теплообмен в помещении при панельно-лучистом отоплении</p> <p>Устройство отопительных панелей</p> <p>Площадь и температура поверхности отопительных панелей.</p> <p>Расчет теплопередачи отопительных панелей.</p> <p>Особенности отопления животноводческих помещений.</p> <p>Особенности отопления птицеводческих помещений.</p> <p>Особенности отопления теплиц.</p>			
4.	<p>Методы выбора основного и вспомогательного оборудования котельных.</p> <p>Построение графиков расхода тепла.</p> <p>Характеристика сжигаемого топлива.</p> <p>Выбор теплоносителя.</p> <p>Выбор типа устанавливаемых котлов.</p> <p>Определение количества устанавливаемых котельных агрегатов.</p> <p>Выбор конструкции топок и их размера.</p> <p>Выбор тягодутьевых машин и расчет мощности электродвигателей к ним.</p> <p>Выбор питательных, конденсатных, подпиточных, сетевых и рециркуляционных насосов.</p> <p>Выбор водоподготовки.</p>	4(26)	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
5.	<p>Методы распределения нагрузки между котлами.</p> <p>Выбор схемы управления работой котлов для разных режимов нагрузки.</p> <p>Регуляторы прямого действия, используемые в системах газоснабжения и газопотребления.</p> <p>Регуляторы нагрузки для паровых котлов.</p> <p>Регулятор давления пара в барабане парового котла типа ДЕ.</p> <p>Регулятор уровня воды в барабане парового котла.</p> <p>Схема управления процессом горения.</p> <p>Регуляторы нагрузки для водогрейных котлов.</p> <p>Регулятор уровня воды в деаэрационном баке.</p> <p>Насосы дозаторы для ввода комплексонов в тепловые сети.</p> <p>Распределение нагрузки между параллельно работающими котлами.</p> <p>Схема управления режимом тепловой сети.</p> <p>Методы распределения нагрузки между потребителями тепла.</p> <p>Режимы работы системы отопления зданий различного назначения.</p>	4(26)	[3], [4], [8]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
6.	Выполнение курсового проекта	10(10)	[1], [2], [3], [4]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена

7.	Подготовка к промежуточной аттестации	27(4)	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8]* Конспект лекций, выполненные лабораторны х и практических работ	Сдача экзамена
<b>Итого:</b>		<b>54(147)</b>		

\* Перечень учебно-методического обеспечения приведен в разделе 8.

## 6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
1	Источники генерации тепла, используемые в системах теплоснабжения	ПК-01, ПК-02	<u>1-ый рейтинг-контроль.</u> (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
2	Промышленные котельные: назначение, классификация, параметры, рациональные области использования	ПК-01, ПК-02	<u>1-ой рейтинг-контроль.</u> (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
3	Тепловые схемы и их выбор	ПК-01, ПК-02	<u>2-ий рейтинг контроль.</u> (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
4	Методы выбора основного и вспомогательного оборудования котельных	ПК-01, ПК-02	<u>2-ой рейтинг-контроль.</u> (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
5	Методы распределения нагрузки между котлами	ПК-01, ПК-02	<u>3-ий рейтинг контроль.</u> (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)

### 6.2. Показатели и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

**Текущий контроль** – это непрерывное отслеживание освоения индикаторов достижения универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по дисциплине.

**Промежуточный контроль** проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика. Промежуточный контроль – это своего рода микроэкзамен по пройденному материалу учебной дисциплины. Он может проводиться, как в устной, так и в письменной

форме, а также в виде тестового контроля.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение и успешную защиту лабораторных работ, за активное участие на семинарских и практических занятиях);
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (тестовые задания и коллоквиум);

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 20 баллов, из которых на долю текущего контроля приходится 10 баллов, а остальные 10 баллов студент может получить по результатам промежуточного контроля.

Критериями оценки сформированности компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплин.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания руководствуемся следующим:

**15-20 баллов** – студент получает при **высоком** уровне овладения компетенциями и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

Это позволяет получить студенту «автоматом» (при 55 и более баллов) или на промежуточной аттестации (при 45 и более баллов) оценку «отлично».

**10-14 баллов** – студент получает при **среднем** уровне овладения компетенциями и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

**До 10 баллов** – студент получает при **пороговом** уровне овладения компетенциями и частично с пробелом освоении знания, умения и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **7. 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Рабочей программой дисциплины «Источники производства теплоты» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

ПК-01 – Готов к участию в сборе и анализе исходных данных для расчета и проектирования объектов профессиональной деятельности;

ПК-02 – Готов к участию в разработке проектной и рабочей технической документации объектов профессиональной деятельности.

В процессе освоения образовательной программы компетенций ПК-01, ПК-02 формируются при изучении дисциплин, прохождении практик и ГИА.

#### **Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы «Теплоэнергетика и теплотехника»**

Код компетенции	Дисциплины, практики, ГИА, через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе
-----------------	---	---

		освоения образовательной программы
ПК-01	Б2.О.01(У) Учебная практика, ознакомительная	1
	Б1.В.1.10 Основы трансформации теплоты	5
	Б1.В.1.11 Источники производства теплоты	
	Б1.В.1.08 Котельные установки и парогенераторы	6
	Б1.В.1.20 Энерготехнологическое оборудование предприятий	
ПК-02	Б1.В.1.04 Технологические энергоносители	7
	Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	8
	Б1.В.1.09 Нагнетатели и тепловые двигатели	5
	Б1.В.1.11 Источники производства теплоты	6
	Б2.О.05(Пд) Производственная практика, преддипломная	
ПК-02	Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	8
	Б1.В.1.05 Системы газоснабжения	

\* Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин и прохождения практик.

## 7.2 Описание показателей индикаторов достижения компетенций и на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

### Промежуточная аттестация – экзамен.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от семестрового экзамена (получить их «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- если студент по итогам текущего рейтинга набрал в семестре **49-54** баллов то он получает, «автоматом» оценку - «хорошо», **55** и выше «отлично».

Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Каждая контрольная точка, (согласно календарного учебного графика в семестре их 3), оценивается в 20 баллов, из которых 10 приходится на текущий контроль, 10 баллов на промежуточный. Оставшиеся **40** баллов – это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (экзамен).

Студент, получивший по итогам текущего и промежуточного контроля меньше **45** баллов, не может претендовать на оценку «отлично».

### Индикаторы достижения компетенции\*

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ИД-1 ПК-01 Участствует в сборе и анализе исходных данных для	Знать: законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и	Не знает законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и	Частично знает законы сохранения и превращения энергии применительно к системам	Знает на достаточно высоком уровне законы сохранения и превращения энергии	На высоком уровне знает законы сохранения и превращения энергии применительно к

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
расчета и проектирования объектов профессиональной деятельности	трансформации теплоты, калорические и переносные свойства веществ, применительно к рабочим телам тепловых машин и теплоносителям	трансформации теплоты, калорические и переносные свойства веществ, применительно к рабочим телам тепловых машин и теплоносителям	передачи и трансформации теплоты, калорические и переносные свойства веществ, применительно к рабочим телам тепловых машин и теплоносителям	применительно к системам передачи и трансформации теплоты, калорические и переносные свойства веществ, применительно к рабочим телам тепловых машин и теплоносителям	системам передачи и трансформации теплоты, калорические и переносные свойства веществ, применительно к рабочим телам тепловых машин и теплоносителям
	<b>Уметь:</b> рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации и процессов тепломассообмена.	Не умеет рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов тепломассообмена.	Не в полной мере умеет рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации и процессов тепломассообмена.	На достаточно хорошем уровне умеет рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов тепломассообмена.	На высоком уровне умеет рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации и процессов тепломассообмена.
	<b>Владеть:</b> основами термодинамического анализа рабочих процессов в тепловых машинах.	Не владеет основами термодинамического анализа рабочих процессов в тепловых машинах.	Не в полной мере владеет основами термодинамического анализа рабочих процессов в тепловых машинах.	Владеет основами термодинамического анализа рабочих процессов в тепловых машинах.	Владеет на высоком уровне основами термодинамического анализа рабочих процессов в тепловых машинах.
ИД-2 ПК-01 Соблюдает методику сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования объектов	<b>Знать:</b> законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и	Не знает законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и	Частично знает законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к	Знает на достаточно высоком уровне законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к	На высоком уровне знает законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
профессиональной деятельности	им и теплотехнологическим установкам и системам	теплотехнологическим установкам и системам	теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам	теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам	к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам
	<b>Уметь:</b> рассчитывать передаваемые тепловые потоки.	Не умеет рассчитывать передаваемые тепловые потоки.	Не в полной мере умеет рассчитывать передаваемые тепловые потоки.	На достаточно хорошем уровне умеет рассчитывать передаваемые тепловые потоки.	На высоком уровне умеет рассчитывать передаваемые тепловые потоки.
	<b>Владеть:</b> основами расчета процессов тепломассопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования.	Не владеет основами расчета процессов тепломассопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования.	Не в полной мере владеет основами расчета процессов тепломассопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования.	Владеет навыками основами расчета процессов тепломассопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования.	Владеет на высоком уровне основами расчета процессов тепломассопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования.
ИД-1 ПК-02 Демонстрирует знание нормативных документов в области разработки проектной и рабочей технической документации и объектов профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> методы расчета по типовым методикам систем теплоснабжения .	Не знает методы расчета по типовым методикам систем теплоснабжения	Частично знает методы расчета по типовым методикам систем теплоснабжения .	Знает на достаточно высоком уровне методы расчета по типовым методикам систем теплоснабжения	На высоком уровне знает методы расчета по типовым методикам систем теплоснабжения .
	<b>Уметь:</b> рассчитывать параметры функционирования элементов и систем теплоснабжения .	Не умеет рассчитывать параметры функционирования элементов и систем теплоснабжения .	Не в полной мере умеет рассчитывать параметры функционирования элементов и систем теплоснабжения .	На достаточно хорошем уровне умеет рассчитывать параметры функционирования элементов и систем теплоснабжения	На высоком уровне умеет рассчитывать параметры функционирования элементов и систем теплоснабжения .
	<b>Владеть:</b> типовыми методиками расчета и проектирования элементов и узлов систем теплоснабжения	Не владеет типовыми методиками расчета и проектирования элементов и узлов систем теплоснабжения	Не в полной мере владеет типовыми методиками расчета и проектирования элементов и узлов систем теплоснабжения	Владеет типовыми методиками расчета и проектирования элементов и узлов систем теплоснабжения	Владеет на высоком уровне типовыми методиками расчета и проектирования элементов и узлов систем теплоснабжения
ИД-2 ПК-02 Участвует в разработке проектной и	<b>Знать:</b> проектирование узлов и агрегатов	Не знает проектирование узлов и агрегатов	Частично знает проектирование узлов и агрегатов	Знает на достаточно высоком уровне проектирование	На высоком уровне знает проектирование узлов и

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
рабочей технической документации и объектов профессиональной деятельности	источников и систем теплоснабжения с использованием стандартных средств автоматизированного проектирования.	источников и систем теплоснабжения с использованием стандартных средств автоматизированного проектирования.	источников и систем теплоснабжения с использованием стандартных средств автоматизированного проектирования.	узлов и агрегатов источников и систем теплоснабжения с использованием стандартных средств автоматизированного проектирования.	агрегатов источников и систем теплоснабжения с использованием стандартных средств автоматизированного проектирования.
	<b>Уметь:</b> оценивать возможность использования систем теплоснабжения, спроектированных в соответствии с техническим заданием.	Не умеет оценивать возможность использования систем теплоснабжения, спроектированных в соответствии с техническим заданием.	Не в полной мере умеет оценивать возможность использования систем теплоснабжения, спроектированных в соответствии с техническим заданием.	На достаточно хорошем уровне умеет оценивать возможность использования систем теплоснабжения, спроектированных в соответствии с техническим заданием.	На высоком уровне умеет оценивать возможность использования систем теплоснабжения, спроектированных в соответствии с техническим заданием.
	<b>Владеть:</b> современными методами научных исследований в области теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий.	Не владеет современными методами научных исследований в области теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий.	Не в полной мере владеет современными методами научных исследований в области теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий.	Владеет современными методами научных исследований в области теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий.	Владеет на высоком уровне современными методами научных исследований в области теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий.

*\*На этапе освоения дисциплины*

Для допуска к экзамену, студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к экзамену. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольный опрос, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

На экзамене студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Если по итогам рейтинга студент набирает **40-48** баллов, то он допускается к сдаче экзамена и остальные **20-40** баллов он получает на экзамене.

Студент, набравший по итогам текущего и промежуточного контроля по дисциплине менее **30** баллов, после всех разрешенных отработок может получить оценку не выше «удовлетворительно».

#### Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и



уровень «5» (отлично)		теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	60-69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (не удовлетворительно)	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

### **7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения индикаторов достижений компетенций ИД-1<sub>ПК-01</sub>, ИД-2<sub>ПК-01</sub>, ИД-1<sub>ПК-02</sub>, ИД-2<sub>ПК-02</sub> в процессе освоения образовательной программы**

#### **7.3.1. Примерная тематика курсовых проектов.**

1. Проект теплоснабжения слесарной мастерской (по вариантам)
2. Проект теплоснабжения столярного цеха (по вариантам)
3. Проект теплоснабжения автотракторной мастерской (по вариантам)
4. Проект теплоснабжения механической мастерской (по вариантам)
5. Проект теплоснабжения столовой (по вариантам)
6. Расчет котла марки Е 10-Гн-250 (по вариантам)
7. Расчет котла марки КВ–ТС-10 (по вариантам)
8. Расчет котла марки Е 1/9Г (по вариантам)
9. Расчет котла марки КВа 1,75–95–Гс (по вариантам)
10. Расчет котла марки ДКВР 10-13 (по вариантам)
11. Расчет котла марки ДКВР -10-13–250 (по вариантам)
12. Расчет котла марки ТВГ-1,5Г (по вариантам)

#### **7.3.2 Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся**

##### **Тема 1. Обзор развития конструкций котлов. Современные типы котлов**

##### **1 Зачем на генерирующих источниках тепла устанавливается дымовая труба?**

- а) Для удаления дымовых газов;
- б) для уменьшения загрязнения приземного слоя земли;
- в) Для удаления оксида углерода;
- г) Для удаления дымовых газов из зоны обитания людей.

##### **2 С какой целью контролируется уровень конденсата в пароводоподогревателях?**

- а) С целью контроля величины пролетного пара;
- б) С целью контроля парового пространства подогревателя;
- в) С целью контроля зеркала конденсации подогревателя;
- г) С целью использования теплоты парообразования.

##### **3 Как влияет повышение температуры горения на окружающую среду?**

- а) Внутри факела происходит частичное окисление азота с образованием окислов азота  $\text{NO}$   $\text{NO}_2$  не воздействующих на окружающую среду;
- б) Положительно воздействует на окружающую среду;
- в) Повышает температуру окружающей среды;
- г) Отрицательно воздействует на окружающую среду.

##### **4 Назовите основные характеристики котла?**

- а) Мощность теплового потока, площадь поверхности нагрева, КПД;
- б) Поверхностная плотность теплового потока, КПД;
- в) Теплопроизводительность котла, тепловое напряжение поверхности нагрева;
- г) Мощность теплового потока, КПД, поверхностная плотность теплового потока.

**5 Каково назначение излучателя в топке котла?**

- а) Для увеличения длины факела;
- б) Для заполнения топочной камеры пламенем факела;
- в) Для уменьшения длины факела;
- г) Для повышения температуры горения и уменьшения длины факела.

**6 При централизованной системе ГВС в местах разбора воды, температура воды не должна быть ниже?**

- а) + 40°C;
- б) + 45°C;
- в) + 55°C;
- г) +50°C.

**7 Кому оператор котельной немедленно сообщает о вынужденных отклонениях температуры, заданных температурным графиком?**

- а) Мастеру котельной;
- б) Главному инженеру отопительного района;
- в) В службу энергонадзора;
- г) В аварийную службу тепловых сетей.

**8 Какая масса горелки при ее снятии требует специальных приспособлений?**

- а) М=25 кг;
- б) М=20 кг;
- в) М=35 кг;
- г) М=30 кг.

**9 Какова должна быть вероятность безотказной работы устройства контроля пламени?**

- а) 0,8%;
- б) 0,9%;
- в) 0,95%;
- г) 0,92%.

**10 Назовите единицы измерения давления, в системе СИ?**

- а) мм. вод. ст.;
- б) мм. рт.ст.;
- в) кг/см<sup>2</sup>;
- г) Паскаль.

**Тема 2. Топливо для котлов и его подготовка к сжиганию**

**1 Какова скорость изменения температуры сетевой воды на выходе из котельной?**

- а) Не более 15°C в час;
- б) Не более 20°C в час;
- в) Не более 25°C в час;
- г) Не более 30°C в час.

**2 Не соблюдение каких условий запрещает, эксплуатацию пароводяных подогревателей?**

- а) Отсутствие контроля уровня конденсата;
- б) Отсутствие автоматики регулирования уровня конденсата;
- в) Отсутствие контроля давления конденсата;
- г) Отсутствие контроля и автоматики регулирования уровня конденсата.

**3 Какие газы прозрачны для тепловых лучей?**

- а) Кислород, воздух и азот;
- б) Водород и азот;

- в) Воздух, азот и водород;
- г) Сухой воздух, кислород, азот, водород.

**4 С какой целью экранные трубы в топке котла футеруют огнеупорным кирпичом?**

- а) Для охлаждения пламени факела;
- б) Для уменьшения охлаждения факела;
- в) Для повышения температуры горения;
- г) Для уменьшения горения факела и повышения температуры горения.

**5 Назначение обратных клапанов на питательной линии парового котла?**

- а) С целью установки заглушки на питательной линии;
- б) Для ремонта питательной линии;
- в) Для снижения давления в питательной линии;
- г) Во избежание утечки котловой воды из котла.

**6 Что обеспечивает система отопления при ее эксплуатации?**

- а) Равномерный прогрев всех нагревательных приборов;
- б) Залив верхних точек системы отопления;
- в) Допустимое давление в отопительных приборах;
- г) Все вышеперечисленные условия.

**7 Чему соответствует максимальная температура отопительных приборов?**

- а) Максимальной температуре теплоносителя;
- б) Средней температуре теплоносителя;
- в) Назначению отапливаемого помещения;
- г) Установленным санитарным нормам и назначению отапливаемого помещения.

**8 Из каких условий определяется минимальная высота дымовой трубы?**

- а) Из условий мощности котельной;
- б) Из условий выбора сжигаемого топлива;
- в) Из условий расположения источника тепла;
- г) Из условий предельных допустимых выбросов вредных концентраций дымовых газов из зоны обитания человека.

**9 Каков средний ресурс работы по жаростойкости газовых горелок?**

- а) 16000 ч;
- б) 17000 ч;
- в) 20000 ч;
- г) 18000 ч.

**10 Назовите единицы измерения энергии в системе СИ?**

- а) калория;
- б) килокалория;
- в) Гкал;
- г) джоуль.

**Тема 3. Механизм горения, объемы продуктов сгорания и определение КПД котла**

**1 Назовите причину образования фронта пламени в холодной газо-воздушной смеси?**

- а) Высокая теплопроводность газозвушной смеси;
- б) Низкая теплопроводность воздуха;
- в) Высокая теплопроводность газа;
- г) Низкая теплопроводность газозвушной смеси.

**2. При каком %<sup>ом</sup> содержании кислорода в воздухе наступает удушье?**

- а) При содержании кислорода в воздухе 5%;
- б) При содержании кислорода в воздухе 5%;
- в) При содержании кислорода в воздухе 6,5%;
- г) При содержании кислорода в воздухе 7,5%;
- д) При содержании кислорода в воздухе 10%.

**3 Какие газы не прозрачны для тепловых лучей?**

- а) Углекислый газ;
- б) Сернистый газ;
- в) Водяные пары;
- г) Все вышеперечисленные.

**4 Самотяга в топке котла её необходимость?**

- а) Для нормального процесса горения.
- б) Для заполнения топки котла дымовыми газами.
- в) Чтобы в топке котла не было опрокидывания тяги.
- г) Чтобы в верхней части топки появлялось разрежение.

**5 При работе водогрейного котла произошел гидроудар – укажите возможные причины?**

- а) Уменьшение давления воды после сетевого насоса;
- б) Уменьшение расхода воды через котел;
- в) Увеличение температуры воды на выходе из водогрейного котла;
- г) Все вышеперечисленные причины.

**6 Какое понижение фактической температуры воды в обратном трубопроводе тепловой сети допускается от заданного температурным графиком?**

- а) Не менее – 2%;
- б) Не менее – 3%;
- в) Не менее – 4%;
- г) Не лимитируется.

**7 Какими приборами оборудуется система отопления мощностью 50кВт?**

- а) Приборами учета электроэнергии;
- б) Приборами учета тепловой энергии;
- в) Приборами регулирования расхода тепловой энергии;
- г) Приборами расхода и регулирования теплоносителя.

**8 На газопроводе перед каждой горелкой котла мощностью больше 120 МВт должны устанавливаться:**

- а) Запорный орган и ПЗК;
- б) два ПЗК и запорный орган;
- в) два запорных органа и ПЗК;
- г) два ПЗК.

**9 Колебания давления газа на выходе из ГРУ допускаются в пределах:**

- а) 5 %;
- б) 20%;
- в) 15 %;
- г) 10 %.

**10 Воздух подаваемый в камеру сгорания (в топку) называется:**

- а) первичным;
- б) третичным;
- в) комбинированным;
- г) вторичным.

**Тема 4. Принципы конструирования и расчета топочных камер**

**1 Вам дали термометры марки: П-52-160-66; У-41-240-291; дайте им техническую характеристику?**

- а) П (У-угловой) – прямой, 5 и 4 класс точности, 2 и 1 модификации, пределом измерений температуры 160°C и 240°C, с длиной погружаемой части 66 мм и 291мм;
- б) П (У-угловой) – прямой, 5 и 4 ценой деления, 2 и 1 класс точности, пределом измерений температуры 160 и 240°C, с длиной погружаемой части 66 мм и 291мм;
- в) П (У-угловой) – прямой, 5 и 4 класс точности, ценой деления, 2 и 1 пределом измерений температуры 160 и 240°C, с длиной погружаемой части 66мм и 291мм;

- г) (У-угловой) – прямой, 5 и 4 модификации с ценой деления, 2°C и 1°C, пределом измерений температуры 160°C и 240°C, с длиной погружаемой части 66 мм и 291мм;

**2 Когда человек с нормальным обонянием будет ощущать запах газа?**

- а) При содержании объема газа в воздухе равном 1/5 верхнего предела воспламенения;  
б) При содержании объема газа в воздухе равном 1/3 нижнего предела воспламеняемости;  
в) При содержании объема газа в воздухе равном 1/2 нижнего предела воспламеняемости;  
г) При содержании 1 м<sup>3</sup>газа в 100м<sup>3</sup>воздуха.

**3 Когда продукты сгорания (дымовые газы), становятся прозрачными?**

- а) При 30% нагрузке котла и минимальной температуре горения;  
б) При 50% нагрузке котла и номинальной температуре горения;  
в) При 75% нагрузке котла и при наличии излучателя;  
г) При 100% нагрузке котла и беспламенном процессе горения.

**4 Почему в котельных использующих газообразное топливо наблюдается коррозия стальных дымовых труб?**

- а) Потому, что отсутствует тепловая изоляция нижнего основания дымовой трубы;  
б) Большое количество влажного воздуха поступает в топку котла;  
в) Дымовые газы содержат агрессивные химические элементы;  
г) Низкая температура отходящих дымовых газов.

**5 Паровые котлы с большим или малым объемом воды более опасны в эксплуатации?**

- а) С малым объемом воды из-за большого объема пара;  
б) С большим объемом воды из-за малых объемов пара;  
в) С малым объемом воды из-за быстрого образования вторичного пара при снижении давления пара в барабане котла;  
г) С большим объемом воды из-за образования пара при снижении давления пара в барабане котла.

**6 Какова минимальная температура греющей воды в системе ГВС для системы закрытого теплоснабжения?**

- а) Не ниже 50°C;  
б) Не ниже 55°C;  
в) Не ниже 60°C;  
г) Не ниже 70°C.

**7 Какие отклонения по температуре от заданного режима допускаются в прямой тепловой сети?**

- а) Не более ± 2%;  
б) Не более ± 4%;  
в) Не более ± 5%;  
г) Не более ± 3%.

**8 Время продувки, перед розжигом, камеры сгорания и дымоходов газоиспользующих установок определяется:**

- а) Оператором установки;  
б) Лицом ответственным за безопасную работу установки;  
в) Гл. инженером предприятия;  
г) Проектной организацией.

**9 Пуск газовой горелки после устранения причины, вызвавшей защитное отключение не должен быть:**

- а) ручным;  
б) автоматическим раньше, чем ч/з 10 мин.;  
в) автоматическим раньше, чем ч/з 15 мин.;  
г) самопроизвольным;

**10 Содержание оксида азота в дутьевых горелках при коэффициенте избытка воздуха равном единице в уходящих дымовых газах не должно превышать:**

- а)  $\text{NO}_2=200 \text{ мг/м}^3$ ;
- б)  $\text{NO}_2=150 \text{ мг/м}^3$ ;
- в)  $\text{NO}_2=300 \text{ мг/м}^3$ ;
- г)  $\text{NO}_2=250 \text{ мг/м}^3$ ;

### **Тема 5. Условия работы конвективных поверхностей нагрева**

**1. Дайте определение – поверхностной плотности теплового потока (тепловое напряжение поверхности нагрева) котла?**

- а) Частное от деления мощности котла на  $1 \text{ м}^2$  поверхности нагрева котла;
- б) Частное от деления площади нагрева котла на единицу мощности котла;
- в) Частное от деления общей площади нагрева котла на его мощность;
- г) Частное от деления мощности котла на его площадь поверхности нагрева ( $\Phi/S$ )  $\text{Вт/м}^2 / 1000 \text{ ккал/ час-м}^2 = 1, 163 \text{ кВт/час}$ .

**2 Когда в топке наступает состояние уравновешенной тяги?**

- а) Когда разрежение в топке котла равно нулю;
- б) Когда коэффициент избытка воздуха в топке котла равен единице;
- в) Когда скорость движения газов в топке и газоходах котла одинакова;
- г) Когда разрежение в топке равно нулю, а коэффициент избытка воздуха равен единице.

**3 Когда объемная доля углекислого газа  $\text{CO}_2$  в газообразных продуктах сгорания будет максимальной?**

- а) При полном сгорании топлива, и коэффициенте избытка воздуха равном 1,15%;
- б) При полном сгорании топлива и коэффициенте избытка воздуха равном 1,1%;
- в) При полном сгорании топлива, и коэффициенте избытка воздуха равном 1,05%;
- г) При полном сгорании топлива, и коэффициенте избытка воздуха равном 1,0 %.

**4 Назначение периодической продувки в паровых котлах?**

- а) Для поддержания чистоты насыщенного пара;
- б) Для снижения влажности насыщенного пара;
- в) Для поддержания солевого состава котловой воды;
- г) Для удаления грубодисперсного шлама, оседающего в нижних коллекторах, барабанах котла или контурах с вялой циркуляцией воды.

**5 Чем обеспечивается нормальный режим работы парового котла?**

- а) Получением чистого пара;
- б) Отсутствием на поверхностях нагрева котла солевых отложений;
- в) Предотвращением всех типов коррозии;
- г) Режимом, обеспечивающим все вышеперечисленные условия.

**6 Почему максимальный часовой расход воды при заполнении тепловой сети зависит от диаметра трубопровода тепловой сети, и нормируется правилами?**

- а) Во избежание гидроударов и больших потерь воды при повышенных утечках;
- б) Во избежание гидроударов и больших залповых расходов воды;
- в) Во избежание гидравлических ударов в системе теплоснабжения и падения давления воды в системе водоснабжения;
- г) Во избежание гидравлических ударов и лучшего удаления воздуха из трубопроводов.

**7 Какое превышение от температурного графика допускается фактической среднесуточной температурой в обратном трубопроводе тепловой сети?**

- а) Не более +2%;
- б) Не более +3 %;
- в) Не более + 4%;
- г) Не более + 5%.

**8 Защитное выключение горелок должно обеспечиваться в течение:**

- а) 1 сек;

- б) 5 сек;
- в) 3 сек.;
- г) 2 сек.

**9 Давление газа перед газовыми горелками не должно колебаться больше чем:**

- а) 20 %;
- б) 5 %;
- в) 15 %;
- г) 10 %.

**10 Почему в котле КВа – 1,75 – 95 – Г<sub>С</sub> горелка называется ГИФ-100?**

- а) Потому что она имеет мощность 100 кВт/час;
- б) Потому что она инжекционная;
- в) Потому что она форкамерная;
- г) Потому что она имеет максимальный расход газа 100нм<sup>3</sup>/час.

## **Тема 6. Строительные конструкции и профили паровых котлов**

**1 Свободная конвекция – как вы ее понимаете?**

- а) Все нижеперечисленные соответствуют свободной конвекции;
- б) Перемещение верхних слоев воды;
- в) Нагрев верхних слоев воды и перемещение их в нижний;
- г) Перенос нижних слоев воды в верхний

**2 Когда энтальпия насыщенного и сухого пара уравниваются?**

- а) При уменьшении давления;
- б) При уменьшении температуры;
- в) При уменьшении давления, температуры и влажности пара;
- г) При достижении одной степени сухости пара.

**3 Как определить с каким коэффициентом избытка воздуха сгорает топливо?**

- а) Необходимо знать максимальную объемную долю углекислого газа в газообразных продуктах сгорания;
- б) Необходимо знать действительную объемную долю углекислого газа в газообразных продуктах сгорания;
- в) Табличная величина;
- г) разделить максимальную объемную долю углекислого газа на действительную объемную долю, показываемую прибором газоанализатором  $\alpha = \text{CO}_2 \text{ мак.} / \text{CO}_2 \text{ действ.}$

**4 Назначение непрерывной продувки в паровых котлах?**

- а) Для удаления шлама из экранных труб котла;
- б) Для снижения вспенивания котловой воды;
- в) Для снижения щелочности и солесодержания котловой воды;
- г) Для поддержания солевого состава котловой воды и необходимой чистоты пара.

**5 Каким требованиям нормальной работы парового котла удовлетворяет водный режим?**

- а) Подготовке исходной воды;
- б) Чистоте насыщенного пара;
- в) Отсутствию накипи;
- г) Подготовке исходной воды и регулированию качества котловой воды.

**6 В каких случаях проводятся внеочередные режимно-наладочные испытания котлов?**

- а) В случаях систематического отклонения фактических показателей работы оборудования;
- б) В случаях изменения характеристик сжигаемого топлива;
- в) В случаях изменения режимов производства, распределения, потребления;
- г) В сумме 1<sup>го</sup> и 3<sup>го</sup> ответов.

**7 Какая организация осуществляет контроль соблюдения потребителем заданных режимов теплоснабжения?**

- а) Управляющая компания;
- б) Жилищная инспекция;
- в) Предприятие – владелец источника тепла;
- г) Организация эксплуатирующая тепловые сети.

**8 Пределы отклонения номинальной тепловой мощности горелки не должны превышать:**

- а) 2 %;
- б) 15 %;
- в) 10 %;
- г) 5 %.

**9 На какую величину не разрешается превышать статическое давление?**

- а) На 0,01 МПа;
- б) На 0,015 МПа;
- в) на 0,025 МПа;
- г) на 0,05 МПа.

**10 В каких режимах могут работать котлы типа ДКВР?**

- а) В паровом режиме;
- б) В режиме получения перегретого пара;
- в) В водогрейном режиме;
- г) В водогрейном режиме и режиме котел – бойлер.

## **Тема 7. Конструкции специальных типов котлов**

**1 Чем объясняется передача теплоты теплопроводностью?**

- а) Количеством молекул;
- б) Размером молекул;
- в) Расстоянием между молекулами;
- г) Тепловым движением структурных частиц тела.

**2 Как зависит температура перегретого пара от давления?**

- а) С увеличением давления она увеличивается;
- б) С уменьшением давления она уменьшается;
- в) С изменением давления она меняется пропорционально изменению давления;
- г) Не зависит от изменения давления.

**3 Каковы причины химического недожога топлива?**

- а) Коэффициент избытка воздуха меньше 1%;
- б) Не равная концентрация газовой и воздушной смеси;
- в) Низкая температура горения в топке, недостаточный объем топки;
- г) Все вышеперечисленные причины

**4 В какой точке циркуляционного контура котла концентрация солей минимальна?**

- а) В зоне зеркала испарения;
- б) В зоне чистого и солевого отсека котла;
- в) В зоне вялой циркуляции;
- г) В любой зоне одинакова.

**5 Какая продувка (непрерывная или периодическая) безопаснее и экономичнее?**

- а) Периодическая – безопасней, но не экономичней;
- б) Непрерывная – опасна, но экономична;
- в) Обе безопасны и экономичны;
- г) Непрерывная – безопасней и экономичней.

**6 Когда котельная считается принятой в эксплуатацию?**

- а) После комплексного опробования;
- б) После устранения выявленных дефектов и недоделок;
- в) После получения разрешения Ростехнадзора РФ на пуско-наладочные работы;
- г) После подписания акта приемки котельной всеми членами приемочной комиссии.



**7 Какими показателями устанавливается энергетическая эффективность тепловых энергоустановок?**

- а) Абсолютными величинами потребления энергоресурсов;
- б) Удельными величинами потерь энергоресурсов;
- в) Государственными стандартами и иными НТД;
- г) Всеми вышеперечисленными ответами или иными НТД.

**8 Назовите срок пересмотра и переутверждения инструкций по эксплуатации тепловых энергоустановок?**

- а) 1 раз в 3 года;
- б) 1 раз в 5 лет;
- в) 1 раз в 4 года;
- г) 1 раз в 2 года.

**9 Чему равно максимальное рабочее давление, измеряемое прибором при постоянных нагрузках?**

- а) 0,6 % от максимума шкалы;
- б) 0,5 % от максимума шкалы прибора;
- в) 0,25 % от максимума шкалы прибора.
- г) 0,75 % от максимума шкалы прибора.

**10 Где в котле ДКВР 10–13–250 располагается неподвижная опора при неизбежных температурных перемещениях элементов котла?**

- а) Задняя опора нижнего барабана;
- б) Передние опоры нижних коллекторов;
- в) Задние опоры нижних коллекторов;
- г) Передняя опора нижнего барабана.

## **Тема 8 Методы выбора основного и вспомогательного оборудования котельных**

**1. Конденсация пара характеризует изменение внутренней энергии?**

- а) изменяется кинетическая энергия;
- б) постоянной остается потенциальная энергия;
- в) кинетическая и потенциальная меняются;
- г) потенциальная уменьшается.

**2. Какой энергией обладает пар или жидкость, движущаяся по трубопроводам;**

- а) внутренней кинетической;
- б) внутренней потенциальной;
- в) внешней потенциальной;
- г) внешней кинетической.

**3. Чем обуславливается перемещение фронта пламени?**

- а) Одинаковой теплопроводностью горючей смеси;
- б) Одинаковой теплопроводностью воздуха;
- в) Одинаковой теплопроводностью горючего газа;
- г) Разной теплопроводностью газозооушной смеси.

**4. Как определяется количество тепловой энергии отпущенной источником теплоты?**

- а) Как сумма массы сетевой воды, прошедшей через водогрейный котел;
- б) Как сумма массы сетевой воды плюс тепло возврата;
- в) Как сумма массы сетевой воды за минусом количества подпиточной воды;
- г) Как сумма количеств тепловой энергии, отпущенной по выводам.

**5. Сколько контуров циркуляции имеет паровой котел Е 1/9?**

- а) Три контура циркуляции;
- б) Пять контуров циркуляции;
- в) Радиационный и конвективный контуры циркуляции;
- г) Четыре контура циркуляции.

**6. Как подаётся вода для системы горячего водоснабжения в закрытой системе теплоснабжения?**

- а) подают из прямого трубопровода системы отопления;
  - б) из подпиточного трубопровода;
  - в) из обратного трубопровода системы теплоснабжения.
  - г) из теплообменного аппарата (теплообменника);
- 7. Как осуществляется качественное регулирование тепла?**
- а) повышением давления воды;
  - б) увеличением перепада давления.
  - в) увеличением температуры в обратном трубопроводе;
  - г) повышением температуры воды на выходе из котла.
- 8. В каких случаях оператор проверяет по реперам тепловое перемещение экранов, барабанов, коллекторов?**
- а) При приеме смены;
  - б) При розжиге котла;
  - в) После капитального ремонта;
  - г) При розжиге котла из холодного состояния после капитального ремонта.
- 9. Кем устанавливается нижний предельный уровень воды в верхнем барабане парового котла?**
- а) Проектной организацией;
  - б) Наладочной организацией;
  - в) Ростехнадзором РФ;
  - г) Изготовителем котла.
- 10. От каких параметров зависит глубина конвективного пучка котла ДЕ (Е)?**
- а) От конструктивных особенностей топки котла;
  - б) От путей движения дымовых газов;
  - в) От диаметра труб конвективного пучка и шага их продольного расположения;
  - г) От мощности котла.

**Тема: «Теплоснабжение и отопление»**

**1. Источниками тепловой энергии в системе централизованного теплоснабжения являются:**

- А- ТЭЦ и котельные
- В- ГРЭС
- С- индивидуальные котлы
- Д- КЭС
- Е- АЭС

**2. Теплофикацией называется:**

- А- выработка электроэнергии
- В- централизованное теплоснабжение на базе комбинированной выработки тепловой и электрической энергии
- С- выработка тепловой энергии
- Д- передача электроэнергии на большие расстояния
- Е- потребление тепловой энергии

**3. Виды тепловых нагрузок:**

- А- сезонные и круглогодовые
- В- на отопление и вентиляцию
- С- технологические
- Д-горячее водоснабжение и вентиляция
- Е- электрические и технологические

**4. К сезонным тепловым нагрузкам относятся:**

- А- горячее водоснабжение
- В- отопление и вентиляция
- С – технологическая
- Д- электроснабжение
- Е- канализация

**5. Коэффициент инфильтрации учитывает:**

- А- теплопроводность стен
- В- теплопередачу стен, окон, полов и потолков
- С- долю расхода тепла на подогрев наружного воздуха, поступающего через неплотности
- Д- теплопередачу изоляционного слоя
- Е- количество теплоты, теряемого через неплотности ограждений

**6. В зависимости от источника приготовления тепла различают системы теплоснабжения:**

- А- централизованные и децентрализованные
- В- одноконтурные и многоконтурные водяные
- С- многоступенчатые и одноступенчатые
- Д- водяные и паровые
- Е- водяные, паровые и газовые

**7. Водяные системы по способу подачи воды на горячее водоснабжение делят на:**

- А- многоступенчатые и одноступенчатые
- В- открытые и закрытые
- С- централизованные и децентрализованные
- Д- водяные и паровые
- Е- одноконтурные и многоконтурные

**8. Схемы присоединения местных систем отопления различаются:**

- А- зависимые и независимые
- В- одноступенчатые и многоступенчатые
- С- паровые и водяные
- Д- одноконтурные и многоконтурные водяные
- Е- одноконтурные и многоконтурные паровые

**9. В зависимых схемах присоединения теплоноситель поступает:**

- А- непосредственно из тепловых сетей в отопительные приборы
- В- из тепловой сети в подогреватель
- С- из подогревателя в тепловую сеть
- Д- непосредственно из тепловых сетей в аккумулятор
- Е- непосредственно из тепловых сетей в смесительный узел

**10. Системы горячего водоснабжения по месту расположения источника разделяются на:**

- А- с естественной циркуляцией и с принудительной циркуляцией
- В- централизованные и децентрализованные
- С- с аккумулятором и без аккумулятора
- Д- одноконтурные и многоконтурные
- Е- водяные и паровые

**11. Регулирование тепловой нагрузки по месту регулирования различают:**

- А- центральное, групповое, местное
- В- количественное и качественное
- С- автоматическое и ручное
- Д- пневматическое и гидравлическое
- Е- прямоточное и с рециркуляцией

**12. Качественное регулирование тепловой нагрузки осуществляется:**

- А- изменением температуры теплоносителя при постоянном расходе
- В- изменением расхода теплоносителя при постоянной температуре
- С- пропусками подачи теплоносителя
- Д- изменением диаметра труб
- Е- изменением давления теплоносителя

**13. Грязевики, элеваторы, насосы, подогреватели являются оборудованием:**

- А- ЦТП
- В- МТП
- С- тепловых камер

D- ТЭЦ

Е- котельной установки

**14. Задачей гидравлического расчета тепловых сетей является:**

A- определение потерь теплоты

B- определение диаметра труб и потерь давления

C- определение скорости движения теплоносителя

D- определение потерь расхода теплоносителя

Е- расчет тепловой нагрузки

**15. Потери давления при движении теплоносителя по трубам складывается из:**

A- потерь давления на трение и местные сопротивления

B- потерь напора на турбулентность движения

C- потерь теплоты при трении

D- потерь теплоты через изоляционный слой

Е- потерь теплоносителя

**16. Пьезометрический график позволяет определить:**

A- предельно допустимые напоры

B- давление или напор в любой точке тепловой сети

C- статический напор

D- потери теплоты при движении теплоносителя

Е- диаметр трубопровода

**17. Компенсация температурных удлинений труб производится:**

A- подвижными опорами

B- неподвижными опорами

C- компенсаторами

D- запорной арматурой

Е- подпиточными насосами

**18. Тепловые перемещения теплопроводов обусловлены:**

A- линейным удлинением труб при нагревании

B- скольжением опор при охлаждении

C- трением теплопроводов по опоре

D- статическим напором

Е- потерями теплоты при движении теплоносителя

**19. Проходные каналы относятся к следующему типу прокладок:**

A- надземной

B- подземной бесканальной

C- подземной канальной

D- воздушной на мачтах

Е- подводной

**20. Канальные прокладки теплопроводов предназначены для:**

A- защиты теплопроводов от воздействия грунта и коррозионного влияния почвы

B- защиты теплопроводов от воздействия атмосферных осадков

C- защиты теплопроводов от потерь теплоты

D- компенсации температурных удлинений труб

Е- циркуляции теплоносителя

**21. При прокладке в одном направлении не менее 5 труб применяются:**

A- непроходные каналы

B- проходные каналы

C- полупроходные каналы

D- стальные трубы

Е- пластмассовые каналы

**22. По принципу работы высокие стойки подразделяются на:**

A- жесткие, гибкие и качающиеся

B- вертикальные, горизонтальные

C- одноветвевые, двухветвевые

D- водяные и паровые

E- однетрубные и многотрубные

**23. Назначение тепловой изоляции:**

A- защита от воздействия грунта

B- уменьшение тепловых потерь

C- поддержание гидравлического режима тепловой сети

D- компенсация температурных удлинений труб

E- защиты теплопроводов от воздействия атмосферных осадков

**24. Теплоизоляционные материалы должны обладать:**

A- высокими теплозащитными свойствами

B- высоким коэффициентом теплопроводности

C- коррозионно- агрессивными свойствами

D- низкими теплозащитными свойствами

E- высокими механическими свойствами

**25. Антикоррозионную обработку наружной поверхности труб при температуре теплоносителя до 150° C производят:**

A- битумной грунтовкой

B- бензином

C- органическими растворителями

D- минеральной ватой

E- любым теплоизоляционным материалом

**26. Тепловые потери в тепловых сетях бывают:**

A- линейные и местные

B- в окружающую среду через теплоизоляцию

C- гидравлические и статические

D- аварийные и базовые

E- непрерывные и периодические

**27. К основному оборудованию ТЭЦ относятся:**

A- насосы и подогреватели

B- теплопроводы и РОУ

C- котел и турбина

D- ЦТП и МТП

E- тепловые узлы и абонентские вводы

**28. Водоподготовка для тепловых сетей включает следующие операции:**

A-механическое фильтрование

B- осветление, умягчение, деаэрация

C- регенерация ионитов

D-взрыхление и отмывка ионитов

E- регенерация и отмывка ионитов

**29. Испытания тепловых сетей бывают:**

A- первичные и плановые

B- наладочные и аварийные

C- пусковые и эксплуатационные

D- непрерывные и периодические

E- летние и зимние

**30. Задачей наладки тепловых сетей является:**

A- обеспечение расчетного распределения теплоносителя у всех потребителей

B- определение плотности и прочности трубопроводов

C- определение потерь тепла

D- компенсация температурных удлинений труб

E- обеспечение безаварийной эксплуатации тепловых сетей

**31. Для теплоснабжения потребителей используются теплоносители:**

A- вода и водяной пар

B- дымовые газы

- С- инертные газы
- Д- перегретый пар
- Е- горячий воздух

**33. Длительность отопительного сезона зависит от:**

- А- мощности станции
- В- климатических условий
- С- температуры воздуха в помещениях
- Д- температуры теплоносителя
- Е- потерь теплоты теплоносителя

**34. Система централизованного теплоснабжения включает в себя:**

- А- источник теплоты, теплопроводы, тепловые пункты
- В- источник теплоты, потребители
- С- ЦТП и абонентские вводы
- Д- МТП и ЦТП
- Е- котел и турбину

**35. По характеру циркуляции различают системы отопления:**

- А- с естественным и принудительным движением воды
- В- открытые и закрытые
- С- централизованные и децентрализованные
- Д- водяные и паровые
- Е- однотрубные и многотрубные водяные

**36. Изменение температуры теплоносителя при постоянном его расходе относится к методу регулирования тепловой нагрузки:**

- А- количественному
- В- прерывистому
- С- качественному
- Д- сезонному
- Е- круглогодичному

**37. Изменение расхода теплоносителя при постоянной его температуре относится к методу регулирования тепловой нагрузки:**

- А- количественному
- В- прерывистому
- С- качественному
- Д- сезонному
- Е- круглогодичному

**38. В независимых схемах присоединения теплоноситель поступает**

- А- непосредственно из тепловых сетей в отопительные приборы
- В- из тепловой сети в подогреватель
- С- из подогревателя в тепловую сеть
- Д- непосредственно из тепловых сетей в аккумулятор
- Е- непосредственно из тепловых сетей в смесительный узел

**39. В одноступенчатых системах теплоснабжения потребители присоединяют:**

- А- непосредственно к тепловым сетям
- В- к ЦТП
- С- к МТП
- Д- к котельной установке
- Е- к тепловому узлу

**40. Сетевая вода используется как греющая среда для нагревания водопроводной воды в:**

- А- открытых системах
- В- закрытых системах
- С- паровых системах
- Д- однотрубных системах
- Е- многотрубных водяных системах

**41. Один и тот же теплоноситель циркулирует как в теплосети, так и в отопительной системе**

- A- в зависимых схемах присоединения
- B- в независимых схемах присоединения
- C- в открытых системах
- D- однетрубных системах
- E-многотрубных системах

**42. Для регулирования температуры воды в подающем трубопроводе теплосети устанавливают:**

- A- грязевики
- B- подогреватели
- C- элеваторы
- D- подпиточные насосы
- E- конденсатосборники

**43. Постоянство расхода воды обеспечивается:**

- A- регуляторами расхода
- B- регуляторами температуры
- C- дроссельными шайбами
- D- подогревателями
- E- элеваторами

**44. Шероховатостью трубы называют:**

- A- турбулентный режим движения теплоносителя
- B- выступы и неровности, влияющие на линейные потери давления
- C- гидравлические сопротивления
- D- потери напора на гидравлические сопротивления
- E- потери температуры теплоносителя

**45. Гидравлические сопротивления по длине определяют по формуле:**

A-  $\Delta P = \frac{\lambda \pi}{\omega} \rho \delta$

B-  $\Delta P = \frac{\lambda}{\partial} \frac{\rho \omega}{2}$

C-  $\Delta P = \frac{\lambda}{\partial \rho} \omega_2$

D-  $\Delta P = \frac{\lambda^5}{\partial \rho} \omega_2^2$

E-  $\Delta P = \Omega \frac{\lambda}{\partial} + \omega_2$

**46. Давление, выраженное в линейных единицах измерения, называется:**

- A- гидродинамическим давлением
- B- пьезометрическим напором
- C- геометрическим напором
- D- статическим давлением
- E- избыточным давлением

**47. Предельно допустимый напор для чугунных радиаторов:**

- A- 80 м
- B- 140 м
- C- 60 м
- D- 20 м
- E- 200 м

**48. Аварийная подпитка в закрытых системах теплоснабжения предусматривается в размере:**

- A- 2%

- В-12%
- С- 22%
- Д- 90%
- Е- 33%

**49. Гидравлическим режимом тепловых сетей определяется:**

- А- взаимосвязь между температурой теплоносителя и его расходом
- В- взаимосвязь между расходом теплоносителя и давлением в различных точках системы
- С- взаимосвязь между расходом теплоносителя и его сопротивлением
- Д- гидравлические сопротивления
- Е- коэффициентом теплопроводности

**50. Расчет гидравлического режима сводится к определению:**

- А- потерь давления при известных расходах воды
- В- расходов воды при заданном давлении
- С- сопротивления сети
- Д- коэффициента теплопроводности
- Е- потерь теплоты теплоносителя

**51. Редукционно-охладительные установки (РОУ) служат для:**

- А- подогрева сетевой воды
- В- выработки острого пара
- С- снижения давления и температуры острого пара
- Д- защиты теплопроводов от воздействия атмосферных осадков
- Е- циркуляции теплоносителя

**52. Паровые компрессоры служат для:**

- А- повышения давления пара
- В- повышения температуры пара
- С- понижения давления пара
- Д- обеспечения циркуляции теплоносителя
- Е- защиты теплопроводов от воздействия атмосферных осадков

**53. Деаэрация предназначена для:**

- А- удаления из воды растворенных солей
- В- удаления из воды грубодисперсных примесей
- С- удаления из воды кислорода и углекислого газа
- Д- удаления из воды накипеобразователей
- Е- снижения давления и температуры острого пара

**54. Система отопления получает тепло независимо от системы горячего водоснабжения при:**

- А- связанной подаче
- В- смешанной подаче
- С- независимой подаче
- Д- зависимой подаче
- Е- нормальной подаче

**55. Схемы сбора конденсата в паровых системах бывают:**

- А- открытыми и закрытыми
- В- параллельными и последовательными
- С- прямоточными и противоточными
- Д- зависимыми и независимыми
- Е- прямоточными и смешанными

**56. Для поддержания заданных параметров теплоносителя, поступающего в системы отопления, горячего водоснабжения тепловые пункты оснащаются:**

- А- конденсатосборниками
- В- смесительными насосами
- С- автоматическими регуляторами
- Д- грязевиками
- Е- запорной арматурой



**57. Регуляторы, работающие с использованием постороннего источника энергии, называются:**

- А- регуляторами давления
- В- регуляторами температуры
- С- обратным клапаном
- Д- регуляторами прямого действия
- Е-регуляторами непрямого действия

**58. Системы горячего водоснабжения, состоящие только из подающих трубопроводов, называются:**

- А- кольцевые
- В- закрытые
- С- циркуляционные
- Д-тупиковые
- Е-централизованные

**59. Совокупность мероприятий по изменению теплоотдачи приборов в соответствии с изменением потребности в тепле нагреваемых ими сред, называется:**

- А- регулированием отпуска тепла
- В- аккумулированием тепла
- С- опрессовкой системы теплоснабжения
- Д- промывкой системы теплоснабжения
- Е-испытанием системы теплоснабжения

**60. Уклон тепловых сетей на участках должен приниматься:**

- А- не более 0,002
- В- 0,2-0,8
- С- не менее 0,002
- Д- не имеет значения
- Е- не более 0.05

**61. Для сбора влаги в пониженных точках трассы устраивают:**

- А- прямки
- В-воздушники
- С- низкие опоры
- Д-сальниковые компенсаторы
- Е- камеры

**62. Теплопроводы прокладываемые бесканальным способом, в зависимости от характера восприятия весовых нагрузок подразделяют на:**

- А- подающие и обратные
- В- бетонные и железобетонные
- С- магистральные и местные
- Д- монолитные и засыпные
- Е-разгруженные и неразгруженные

**63. По принципу работы компенсаторы подразделяются на:**

- А-гибкие и волнистые шарнирного типа
- В-сальниковые и линзовые
- С-осевые и радиальные
- Д-подвижные и неподвижные
- Е- с предварительной растяжкой и без предварительной растяжки

**64. Для восприятия усилий, возникающих в теплопроводах, и передачи их на несущие конструкции или грунт устанавливают:**

- А- опоры
- В-компенсаторы
- С- запорную арматуру
- Д- конденсатосборники
- Е- колодцы и прямки

**65. Для закрепления трубопровода в отдельных точках и восприятия усилий,**

**возникающих на участках, предназначены:**

- А- железобетонные каналы
- В- конденсатосборники
- С- компенсаторы
- Д- подвижные опоры
- Е- неподвижные опоры

**66. В результате взаимодействия металла с агрессивными растворами грунта возникает:**

- А- электрохимическая коррозия
- В- химическая коррозия
- С- теплоотдача от теплоносителя
- Д-теплопотери
- Е- температурное удлинение металла

**67. Задачей гидравлического расчета тепловых сетей является:**

- А- определение тепловых потерь
- В-определение потерь давления теплоносителя и диаметра трубопровода
- С- определение допустимого напряжения материала трубы
- Д- определение толщины стенки трубы
- Е- определение расхода теплоносителя

**68. Разность напоров в подающей и обратной линиях для любой точки сети называется:**

- А- располагаемым напором
- В- статическим напором
- С- пьезометрическим напором
- Д- скоростным напором
- Е- потерей напора

**69. Нейтральной называется точка, в которой:**

- А- статический напор равен нулю
- В- максимальный пьезометрический напор
- С- поддерживается постоянный напор, как при гидродинамическом, так и при статическом режимах
- Д- минимальный пьезометрический напор
- Е- при статическом режиме напор соответствует максимально допустимому

**70. Отопление, при котором генератор тепла и нагревательный прибор конструктивно скомпонованы вместе и установлены в обогреваемом помещении, называется:**

- А- местным
- В-центральным
- С- воздушным
- Д- водяным
- Е- паровым

**71. По преобладающему виду теплоотдачи нагревательных приборов системы отопления бывают:**

- А-водяные и паровые
- В- местные и центральные
- С- лучистые, конвективные, панельно-лучистые
- Д- конвективные и радиационные
- Е- низкого, высокого давления

**72. Основным элементом системы отопления являются:**

- А-генератор тепла
- В- нагревательные приборы
- С- теплопроводы
- Д- обогреваемые помещения
- Е- котельная

**73. Отопительный прибор, выполненный из стальных труб, на которые наносится пластинчатое оребрение, называется:**

- А-радиатором
- В- отопительной панелью
- С- ребристые трубы
- Д- змеевиком
- Е- конвектором

**74. Системы водяного отопления по способу циркуляции воды делятся на:**

- А-с естественной циркуляцией и с насосной циркуляцией
- В- двухтрубные и одноктрубные
- С- местные и центральные
- Д- тупиковые и с попутным движением
- Е- с верхней и нижней разводкой

**75. По месту расположения распределительных горизонтальных трубопроводов горячего водоснабжения системы отопления делятся на системы:**

- А- с естественной циркуляцией и с насосной циркуляцией
- В- с верхней и нижней разводкой
- С- двухтрубные и одноктрубные
- Д- тупиковые и с попутным движением
- Е- местные и центральные

**76. Системы парового отопления по связи с атмосферой бывают:**

- А- низкого, высокого давления
- В- двухтрубные и одноктрубные
- С- замкнутые и разомкнутые
- Д- открытые и закрытые
- Е- тупиковые и с попутным движением

**77. При необходимости понижения давления пара перед системой парового отопления устанавливают:**

- А-редукционные клапаны
- В- конденсатоотводчик
- С- насос
- Д- регулятор давления
- Е- элеватор

**78. Системы воздушного отопления по виду первичного теплоносителя подразделяют на:**

- А- местные и центральные
- В- с естественной циркуляцией и с насосной циркуляцией
- С- рециркуляционные и прямоточные
- Д- тупиковые и с попутным движением
- Е- паровоздушные, водовоздушные

**79. В помещениях, в которых воздух не загрязнен вредными веществами применяют системы воздушного отопления:**

- А-с частичной рециркуляцией
- В- с полной рециркуляцией
- С-прямоточные
- Д- с параллельными струями
- Е- с веерными струями

**80. 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:**

- А-котел
- В- конденсатосборник
- С- водоподогреватель
- Д- грязевик

Е- бак-аккумулятор горячей воды

**81. ИТП- это:**

А- пункт подключения системы отопления, вентиляции и водоснабжения здания к распределительным сетям системы теплоснабжения микрорайона

В- пункт подключения системы теплопроводов микрорайона к распределительным сетям горячего теплоснабжения и водопровода

С- 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

Д- совокупность устройств, обеспечивающих нагрев холодной воды и распределение ее по водоразборным приборам

Е- комплекс оборудования, с помощью которого система отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха присоединяется к тепловым сетям

**82. Совокупность устройств, предназначенных для передачи и распределения теплоты от источника к потребителям, называется:**

А- водоподогреватель

В- котельная

С- тепловая сеть

Д- ТЭЦ

Е- абонентский ввод

**83. Совокупность устройств, обеспечивающих нагрев холодной воды и распределение ее по водоразборным приборам, называется:**

А- тепловая сеть

В-система теплоснабжения

С- ЦТП

Д- водоподогреватель

Е- система горячего водоснабжения

**84. Событие, фиксирующее готовность объекта, оборудования к исполнению по назначению и документально оформленное в установленном порядке, это-**

А-ввод в эксплуатацию

В- капитальный ремонт

С- текущий ремонт

Д- комплексное опробование

Е- техническое обслуживание

**85. Избыточное давление, при котором должно производиться гидравлическое испытание теплоэнергоустановок и сетей на прочность и плотность, это-**

А-абсолютное давление

В- атмосферное давление

С-пробное давление

Д-рабочее давление

Е- разряжение

**86. Свойство здания поддерживать относительное постоянство температуры при изменяющихся тепловых воздействиях называется:**

А-надежностью системы теплоснабжения

В- теплоустойчивостью

С- интенсивностью отказов

Д- аварийный недоотпуск тепла

Е- уровень резервирования

**87. Часть трубопроводов системы отопления, в пределах которого диаметр трубопровода и расход горячей воды сохраняются постоянными, называют:**

А-участок

В- расширительный бак

С- воздухоотводчик

Д- водяной фильтр

Е- водоструйный элеватор

**88. Для тепловых сетей с условным диаметром  $D_y \leq 400$  мм следует предусматривать преимущественно прокладку:**

А- подземную канальную

В- подземную в непроходных каналах

С- надземную

Д- в проходных каналах

Е- бесканальную

**89. Агрессивность водопроводных вод в отношении накипеобразования определяется количеством:**

А-солей кальция и магния

В- свободной углекислоты

С- грубодисперсных взвешенных примесей

Д- коллоидно-растворенных примесей

Е- растворенного кислорода

**90. Чистка оборудования и трубопроводов от накипных и грязевых отложений с помощью комплексонов относится к:**

А-предварительному методу

В- комбинированному методу

С- пневматическому методу

Д- физическому методу

Е- химическому методу

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

А-сезонной нагрузкой системы теплоснабжения

В- круглогодичной тепловой нагрузкой

С- отопительной тепловой нагрузкой

Д-тепловой нагрузкой системы теплоснабжения

Е- нагрузкой на вентиляцию

**92. Возможность совмещения с системой вентиляции является преимуществом систем отопления:**

А-воздушных

В- водяных

С- паровых

Д- местных

Е- центральных

**93. Теплоносителями в системе теплоснабжения являются:**

А-вода, пар

В- воздух, дымовые газы

С- пар

Д- вода

Е- вода, пар, воздух, дымовые газы

**94. Устройством, воспринимающим излишек воды при повышенной температуре в системе и восполняющим убыль воды при понижении температуры, является:**

А-бак-аккумулятор

В- водоподогреватель

С- элеватор

Д- компенсатор

Е- расширительный бак

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

А-системы квартирного отопления

В- централизованным теплоснабжением

- С- системы с естественной циркуляцией
- Д- системы с принудительной циркуляцией
- Е- лучистым отоплением

**96. Неорганизованный выход наружу внутреннего воздуха через неплотности в наружных ограждениях называют:**

- А- аэрацией
- В-вентиляцией
- С-компенсацией
- Д-эксфильтрацией
- Е-инфильтрацией

**97. Рекомендуемая величина уклона магистрального трубопровода составляет:**

- А- 0,003
- В-0,03
- С-0,3
- Д- 3,0
- Е-30,0

**98. Секционирующие стальные задвижки устанавливают в тепловых сетях на расстоянии:**

- А- не более 1000 м
- В-300 м
- С-не менее 3000 м
- Д- не более 300 м
- Е-не более 3000 м

**99. Должны иметь электрические приводы задвижки и затворы с диаметром  $D_y$ :**

- А-  $\geq 500$  мм
- В- $\leq 500$  мм
- С- $\geq 150$  мм
- Д-  $\leq 700$  мм
- Е- $\geq 100$  мм

**100. Назначение конденсатоотводчиков -это:**

- А- удаление агрессивных газов
- В-компенсация температурных удлинений
- С-удаление взвешенных частиц
- Д- воспрепятствовать прорыву пара в конденсатопровод
- Е-конденсация водяных паров

### **Промежуточные тесты**

**1. Отметьте правильный ответ. Коэффициент теплоотдачи ....**

- a)  $\alpha$
- b)  $\lambda$
- c)  $\alpha$
- d)  $\varepsilon$

**2. Виды теплообмена**

- a) -электромеханический
- b) -теплопроводность, теплоотдача, лучистый;
- c) -теплоемкость
- d) -электромагнитный;

**3. Теплопроводность-это перенос тепла**

- a) -электромагнитными волнами;
- b) -движущимися микротелами;
- c) -микрочастицами среды;
- d) -потоками среды;

**4. Температурное поле-это:**

- a) -множество источников тепла, расположенных на горизонтальной плоскости поверхности;
  - b) -совокупность значений тепловых потоков в пространстве и времени;
  - c) -совокупность значений температур в пространстве и времени;
  - d) -значения температур на поверхности тела;
- 5. Температурные поля различают:**
- a) одномерные, двухмерные, трехмерные, стационарные, нестационарные;
  - b) многомерные;
  - c) сложные;
  - d) простые;
- 6. Изотермические поверхности-это:**
- a) - поверхности с разными значениями температур;
  - b) - поверхности с одинаковыми значениями температур;
  - c) -поверхности с разными значениями температур в различных точках поверхности, меняющихся во времени;
  - d) - поверхности с одинаковыми значениями температур в различных точках поверхности, меняющихся во времени;
- 7. Изотермические поверхности в теле имеют**
- a) - ограниченное количество;
  - b) - неограниченное количество;
  - c) - равно трем (по числу координат)
  - d) - равно двум (по числу координат)
- 8. Изотермические поверхности представляют собой поверхности:**
- a) - плоские;
  - b) - цилиндрические;
  - c) - шаровые;
  - d) - произвольные;
- 9. Изотермические поверхности между собой:**
- a) пересекаются;
  - b) не пересекаются;
  - c) совпадают;
  - d) наслаиваются.
- 10. Градиент температуры-это**
- a) изменение температуры за 1 секунду;
  - b) изменение температуры за секунду на единицу длины;
  - c) интенсивность изменения температуры по касательной к изотермной поверхности;
  - d) изменение температуры на единицу длины по нормали к изотермной поверхности;
- 11. Градиент температуры характеризует:**
- a) конвективный теплообмен;
  - b) лучистый теплообмен;
  - c) теплопроводность;
  - d) теплопередачу;
- 12. Тепловой поток - это количество тепла, проходящее:**
- a) через поверхность  $F$  за время  $t$ ;
  - b) через единицу поверхности за одну секунду;
  - c) через поверхность  $F$  за единицу времени;
  - d) через единицу поверхности за единицу времени;
- 13. Удельный тепловой поток – это количество тепла, проходящее:**
- a) через поверхность  $F$  за время  $t$ ;
  - b) через единицу поверхности за время  $t$ ;
  - c) через единицу поверхности за единицу времени;
  - d) через единицу поверхности за одну секунду;
- 14. Коэффициент теплопроводности - это:**
- a) физический параметр состояния рабочего тела;

- b) физическая величина, характеризующая свойства тела;
  - c) физическая величина, характеризующая нагретость тела;
  - d) физическая величина, характеризующая тепловую инерцию тела;
- 15. Коэффициент теплопроводности выше**
- a) в газах;
  - b) в жидкостях;
  - c) в чистых металлах;
  - d) в газожидкостях;
- 16. Количество тепла, проходящее через единицу изотермической поверхности в единицу времени при единичном градиенте температур называется:**
- a) удельным потоком тепла;
  - b) полным потоком тепла;
  - c) коэффициентом теплопроводности;
  - d) теплоемкостью;
- 17. Основным законом теплопроводности является:**
- a) закон Кирхгофа;
  - b) закон Ньютона - Рихмана;
  - c) закон Фурье;
  - d) закон Гей-Люссака;
- 18. Тепловой поток является:**
- a) векторной величиной;
  - b) скалярной величиной;
  - c) комплексной величиной;
  - d) безразмерной величиной.
- 19. Градиент температуры – это:**
- a) скаляр;
  - b) вектор;
  - c) угол;
  - d) угол плоский;
- 20. Градиент температуры направлен в сторону**
- a) возрастания температуры;
  - b) убывания температуры;
  - c) по касательной к изотермной поверхности;
  - d) бесконечности.

### **Промежуточные тесты по эксплуатации котельных установок**

Эксплуатация котлов (паровых, водогрейных, с органическими и неорганическими теплоносителями) на опасных производственных объектах

Вопрос 1. При осуществлении каких процессов не применяются требования Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности “Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением (далее – ФНП ОРПД)?

- a) Техническое перевооружение опасного производственного объекта, на котором используются водогрейные котлы.
- b) Размещение паровых котлов в здании котельного помещения опасного производственного объекта.
- в) производственного объекта.
- г) Разработка (проектирование) прямоточного котла.

Вопрос 2. При осуществлении каких процессов на ОПО не применяются требования ФНП ОРПД?

- a) Реконструкция (модернизация) паровых котлов.
- b) Техническое освидетельствование котлов-утилизаторов.
- в) Пуско-наладочные работы на водогрейных котлах.



- г) Утилизация энерготехнологического котла на основании результатов технического диагностирования.

Вопрос 3. На какие котлы распространяется действие ФНП ОРПД?

- а) Электрокотел вместимостью 20 литров с рабочим давлением 0,5 МПа.
- б) Котел вместимостью 1 литр с рабочим давлением 1,5 МПа.
- в) Котел на органическом теплоносителе, с рабочим давлением 0,5 МПа, установленный на плавучей буровой установке.
- г) Отопительный котел железнодорожного подвижного состава.

Вопрос 4. На какое оборудование распространяется действие ФНП ОРПД?

- а) Автономный экономайзер.
- б) Паровозный котел.
- в) Пароперегреватель трубчатой печи.
- г) Продувочный трубопровод парового котла, соединенный с атмосферой.

Вопрос 5. Кто и на основании чего принимает решение о вводе в эксплуатацию котла?

- а) Уполномоченный представитель Ростехнадзора на основании проверки готовности котла к пуску в работу и проверки организации надзора за эксплуатацией котла.
- б) Уполномоченный представитель Ростехнадзора после проведения пусконаладочных работ на основании результатов первичного освидетельствования котла и осмотра котла во время парового опробования.
- в) Ответственный за осуществление производственного контроля за безопасной эксплуатацией оборудования под давлением на основании проверки организации надзора за эксплуатацией котла.
- г) Руководитель эксплуатирующей организации на основании проверки готовности котла к пуску в работу и проверки организации надзора за эксплуатацией котла.

Вопрос 6. В каком из приведенных случаев проверка готовности котла к пуску в работу и проверка организации надзора за эксплуатацией котла осуществляется ответственными работниками эксплуатирующей организации?

- а) После монтажа без применения неразъемных соединений котла, поставленного на объект эксплуатации в собранном виде.
- б) После реконструкции (модернизации) или капитального ремонта с заменой основных элементов котла.
- в) При передаче котла для использования другой эксплуатирующей организации.
- г) После монтажа котла, поставляемого отдельными деталями, элементами или блоками, окончательную сборку (доизготовление) которого с применением неразъемных соединений производят при монтаже на месте его установки.

Вопрос 7.

В каком из приведенных случаев проверка готовности котла к пуску в работу и проверка организации надзора за эксплуатацией котла осуществляется комиссией, назначаемой приказом эксплуатирующей организации?

- а) До начала применения транспортабельного котла.
- б) После монтажа без применения неразъемных соединений котла, демонтированного и установленного на новом месте.
- в) После капитального ремонта котла с заменой барабана.
- г) После монтажа без применения неразъемных соединений котла, поставленного на объект эксплуатации в собранном виде.

Вопрос 8.

В каком случае в состав комиссии по проверке готовности котла к пуску в работу и организации надзора за его эксплуатацией включается уполномоченный представитель Ростехнадзора?

- а) Участие уполномоченного представителя Ростехнадзора в комиссии ФНП ОРПД не предусматривается.
- б) При осуществлении проверок любых котлов, на которые распространяется действие ФНП ОРПД.

- в) Участие уполномоченного представителя Ростехнадзора в комиссии определяется исключительно по инициативе руководителя эксплуатирующей организации.
- г) При осуществлении проверок только паровых котлов.

Вопрос 9.

Что контролируется при проведении проверки готовности котла к пуску в работу?

- а) Наличие документации по результатам пуско-наладочных испытаний и комплексного опробования.
- б) Исправность питательных приборов котла и соответствие их проекту.
- в) Соответствие водно-химического режима котла требованиям ФНП ОРПД.
- г) Наличие должностных инструкций для ответственных лиц и специалистов, осуществляющих эксплуатацию котла.

Вопрос 10.

Что контролируется при проведении проверки организации надзора за эксплуатацией котла?

- а) Наличие положительных результатов технического освидетельствования.
- б) Наличие обученного и допущенного в установленном порядке к работе обслуживающего персонала и аттестованных в установленном порядке специалистов.
- в) Наличие документации, удостоверяющей качество монтажа.
- г) Наличие документации, подтверждающей соответствие оборудования требованиям законодательства Российской Федерации о техническом регулировании.

Вопрос 11.

Каким образом должны оформляться результаты проверок готовности котла к пуску в работу и организации надзора за его эксплуатацией?

- а) Результаты проверок оформляются приказом (распорядительным документом) эксплуатирующей организации.
- б) Результаты проверок оформляются актом готовности котла к вводу в эксплуатацию.
- в) Результаты проверок оформляются записью в паспорт котла.
- г) Результаты проверок оформляются протоколом, который является основанием для ввода котла в эксплуатацию. Протокол прилагается к паспорту котла.

Вопрос 12.

На какой период руководителем эксплуатирующей организации может быть принято решение о возможности эксплуатации котла в режиме опытного применения?

- а) Эксплуатация котла в режиме опытного применения не допускается.
- б) Не более 1 года.
- в) Не более 6 месяцев.
- г) Период эксплуатации котла в режиме опытного применения устанавливается эксплуатирующей организацией с уведомлением об этом территориального органа Ростехнадзора.

Вопрос 13.

На основании чего осуществляется пуск (включение) в работу, и штатная остановка котла?

- а) На основании приказа руководителя эксплуатирующей организации.
- б) На основании письменного распоряжения ответственного за осуществление производственного контроля за безопасной эксплуатацией оборудования, работающего под давлением.
- в) На основании письменного распоряжения ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котла.

Вопрос 14.

Что из приведенного не указывается на табличке или не наносится на котле перед пуском его в работу?

- а) Номер котла по системе, принятой в эксплуатирующей организации.
- б) Разрешенное давление (температура).

- в) Регистрационный номер и даты проведенных осмотров и гидравлических испытаний.
- г) Даты следующего осмотра и гидравлического испытания.

Вопрос 15.

Каким образом осуществляется учет котлов транспортабельных (передвижных) котельных установок в органах Ростехнадзора?

- а) Котлы подлежат учету в органах Ростехнадзора по месту их эксплуатации при сроках их эксплуатации на этом месте более трех месяцев.
- б) Котлы подлежат учету в органах Ростехнадзора по месту регистрации эксплуатирующей организации.
- в) Эти котлы не подлежат учету в органах Ростехнадзора.
- г) Котлы подлежат учету в органах Ростехнадзора как по месту регистрации эксплуатирующей организации, так и по месту их эксплуатации (временный учет) при сроках их эксплуатации на этом месте более трех месяцев.

Вопрос 16.

Какой из приведенных котлов не подлежит учету в органах Ростехнадзора?

- а) Водогрейный котел с температурой нагрева воды не более 150°C.
- б) Котлы, эксплуатируемые на ОПО IV класса опасности.
- в) Котлы, у которых произведения вместимости ( $m^3$ ) на давление (МПа) не превышает 1,0.
- г) Учету в органах Ростехнадзора подлежат все котлы, на которые распространяется действие ФНП ОРПД.

Вопрос 17.

Какая документация не представляется эксплуатирующей организацией в орган Ростехнадзора для постановки на учет котла?

- а) Заявление, содержащее информацию об эксплуатирующей организации с указанием места установки стационарного котла.
- б) Копии акта готовности котла к вводу в эксплуатацию и приказа (распорядительного документа) о вводе его в эксплуатацию.
- в) Паспорт котла, удостоверение о качестве монтажа, инструкция изготовителя по монтажу и эксплуатации котла.
- г) Сведения о дате проведения технического освидетельствования или экспертизы промышленной безопасности и сроках следующего технического освидетельствования (экспертизы).

Вопрос 18.

В каком из приведенных случаев допускается одному специалисту совмещать ответственность за осуществление производственного контроля за безопасной эксплуатацией котлов и ответственность за их исправное состояние и безопасную эксплуатацию?

- а) Случаи совмещения обязанностей определяются самостоятельно эксплуатирующей организацией в соответствии с ее распорядительными документами.
- б) Если котлы эксплуатируются не более чем на двух производственных площадках.
- в) Если это совмещение согласовано с территориальным органом Ростехнадзора.
- г) Совмещение не допускается.

Вопрос 19.

Какое требование к рабочим, обслуживающим котлы, указано неверно?

- а) Рабочие должны быть не моложе 18 летнего возраста и не иметь медицинских противопоказаний для выполнения работ по обслуживанию котлов.
- б) Рабочие должны пройти аттестацию по промышленной безопасности в аттестационной комиссии эксплуатирующей организации.
- в) Рабочие должны быть допущены в установленном порядке к самостоятельной работе.
- г) Рабочие должны соответствовать квалификационным требованиям.
- д) Все требования указаны верно.

Вопрос 20.

Какие инструкции не разрабатываются в организации, эксплуатирующей котлы?

- а) Инструкция для ответственного за осуществление производственного контроля за безопасной эксплуатацией оборудования под давлением.
- б) Инструкция для ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов.
- в) Производственная инструкция, определяющая для обслуживающего персонала его обязанности и ответственность, порядок производства работ.
- г) Инструкция (руководство) по эксплуатации котла.

Вопрос 21.

Какое требование к специалистам, ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов, указано неверно?

- а) С учетом структуры эксплуатирующей организации назначается специалист, ответственный за исправное состояние котла или специалист, ответственный за его безопасную эксплуатацию.
- б) На время отсутствия ответственного специалиста (отпуск, командировка, болезнь и т.п.) его обязанности возлагаются на работника, замещающего его по должности, имеющего соответствующую квалификацию, прошедшего в установленном порядке аттестацию по промышленной безопасности.
- в) Периодическая аттестация ответственных специалистов проводится один раз в пять лет.
- г) Аттестация специалистов, ответственных за исправное состояние и безопасную эксплуатацию, проводится в аттестационной комиссии эксплуатирующей организации с обязательным участием представителя территориального органа Ростехнадзора.

Вопрос 22.

Что из приведенного не входит в должностные обязанности специалиста, ответственного за осуществление производственного контроля за безопасной эксплуатацией котлов?

- а) Выдача обязательных для исполнения предписаний по устранению нарушений и контроль их выполнения.
- б) Проверка записи в сменном журнале с росписью в нем.
- в) Контроль проведения противоаварийных тренировок.
- г) Отстранение от работ работников, нарушающих требования промышленной безопасности.

Вопрос 23.

Что из приведенного не входит в должностные обязанности специалиста, ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов?

- а) Контроль своевременности и полноты проведения ремонта котлов.
- б) Осмотр котлов с установленной должностной инструкцией периодичностью.
- в) Проведение противоаварийных тренировок с обслуживающим персоналом.
- г) Подготовка котла к техническому освидетельствованию.

Вопрос 24.

С какой периодичностью проводится проверка знаний рабочих, обслуживающих котлы?

- а) Периодичность устанавливается эксплуатирующей организацией.
- б) Один раз в 12 месяцев.
- в) Один раз в 4 месяца.
- г) Один раз в год.

Вопрос 25.

Какое из приведенных требований к проверке знаний рабочих, обслуживающих котлы, указано неверно?

- а) Результаты проверки знаний рабочих оформляют протоколом за подписью председателя и членов комиссии с отметкой в удостоверении о допуске к самостоятельной работе.

- б) Комиссия по проверке знаний рабочих назначается приказом эксплуатирующей организации, участие в ее работе представителя Ростехнадзора обязательно при проведении первичной аттестации рабочих.
- в) Внеочередная проверка знаний проводится при переходе рабочего в другую организацию.
- г) В случае перевода рабочих на обслуживание котлов другого типа, а также при переводе обслуживаемого ими котла на сжигание другого вида топлива должна быть проведена внеочередная проверка знаний.

Вопрос 26.

В каком из приведенных случаев после проверки знаний рабочий, обслуживающий котлы, должен пройти стажировку?

- а) Перед первичным допуском к самостоятельной работе после профессионального обучения.
- б) Перед допуском к самостоятельной работе после внеочередной проверки знаний
- в) При перерыве в работе по специальности более 12 месяцев.
- г) Во всех приведенных случаях проводится стажировка.
- д) Стажировка проводится во всех приведенных случаях, кроме перерыва в работе по специальности более 12 месяцев.

Вопрос 27.

В каком случае в здания и помещения, в которых эксплуатируются котлы, могут быть допущены посторонние лица, не имеющие отношения к эксплуатации котлов?

- а) Допуск таких лиц осуществляется только с разрешения эксплуатирующей организации и в сопровождении ее представителя.
- б) Допуск таких лиц осуществляется только после инструктажа по безопасности и в сопровождении представителя эксплуатирующей организации.
- в) Допуск таких лиц в здания и помещения, в которых эксплуатируются котлы, не допускается.

Вопрос 28.

Какие условия должна обеспечивать тепловая изоляция участков элементов котлов и трубопроводов с повышенной температурой поверхности?

- а) Максимальное снижение потерь тепла от поверхностей с повышенной температурой в окружающую среду.
- б) Температуру наружной поверхности изоляции, не превышающую 45 °С.
- в) Температуру наружной поверхности изоляции не более 55 °С при температуре окружающей среды не более 25 °С.
- г) Максимальную компенсацию тепловых потерь здания (помещения), в котором эксплуатируются котлы.

Вопрос 29.

Какое из приведенных требований должно выполняться при эксплуатации паровых котлов с чугунными экономайзерами?

- а) Чугунные экономайзеры должны быть неотключаемыми по воде.
- б) Температура воды на выходе из экономайзера должна быть не менее чем на 20 °С ниже температуры насыщенного пара.
- в) Паровые котлы должны эксплуатироваться только со стальными экономайзерами.
- г) Температура воды на выходе из чугунного экономайзера не должна превышать 150 °С.

Вопрос 30.

Какие виды топлива не должны применяться в качестве растопочного для пылеугольных горелок?

- а) Природный газ.
- б) Топочный мазут.
- в) Жидкое топливо с температурой вспышки 85 °С.
- г) Легковоспламеняющиеся виды жидкого топлива с температурой вспышки выше 61 °С.

Вопрос 31.

Какое из приведенных требований к эксплуатации указателей уровня воды паровых котлов указано неверно?

- а) Указатели уровня воды прямого действия устанавливаются вертикально или с наклоном вперед под углом не более 30°.
- б) Указатели уровня воды прямого действия должны быть освещены так, чтобы уровень воды был хорошо виден с рабочего места обслуживающего котлы персонала.
- в) Указатели уровня воды прямого действия, установленные на котлах на высоте до 6 метров, должны иметь защитный кожух.
- г) При установке сниженных дистанционных указателей уровня допускается на барабанах котла эксплуатация одного указателя уровня воды прямого действия.

Вопрос 32.

В каком случае на паровом котле устанавливаются два сниженных дистанционных указателя уровня?

- а) Если расстояние от площадки, с которой производят наблюдение за уровнем воды в паровом котле, до указателей уровня воды прямого действия более 3 метров.
- б) Если в котельном помещении плохая видимость приборов.
- в) Если отсутствует звуковая или световая сигнализация, срабатывающая при достижении предельных значений уровня воды.
- г) Если котел работает с давлением более 4,0 МПа.

Вопрос 33.

Какое требование к эксплуатации манометров на котлах указано неверно?

- а) Шкалу манометра выбирают исходя из условия, что при рабочем давлении стрелка манометра должна находиться во второй трети шкалы.
- б) На шкале манометра должна быть нанесена красная черта на уровне деления, соответствующего рабочему давлению для данного элемента с учетом добавочного давления от веса столба жидкости.
- в) Взамен красной черты на шкале манометра допускается прикреплять к корпусу манометра пластинку из металла (или иного материала соответствующей прочности), окрашенную в красный цвет и плотно прилегающую к стеклу манометра.
- г) Манометр должен быть установлен так, чтобы его показания были отчетливо видны обслуживающему персоналу, при этом шкала его должна быть расположена только вертикально.

Вопрос 34.

Каково минимальное значение номинального диаметра манометра, установленного на высоте до 2 метров от уровня площадки наблюдения?

- а) Не нормируется.
- б) 100 мм.
- в) 160 мм.
- г) 250 мм.

Вопрос 35.

Каково минимальное значение номинального диаметра манометра, установленного на высоте от 2 до 5 метров от уровня площадки наблюдения?

- а) Не нормируется.
- б) 100 мм.
- в) 160 мм.
- г) 250 мм.

Вопрос 36.

Каково минимальное значение номинального диаметра манометра, установленного на высоте более 5 метров от уровня площадки наблюдения?

- а) Не нормируется.
- б) 100 мм.

- в) 160 мм.
- г) 250 мм.

Вопрос 37.

В каком случае на котле помимо рабочего манометра должен устанавливаться сниженный манометр в качестве дублирующего?

- а) Если в котельном помещении плохая видимость приборов.
- б) Если рабочий манометр используется как датчик наличия давления в котле.
- в) Если рабочее место машиниста (оператора) котла расположено непосредственно у фронта котла.
- г) Если рабочий манометр установлен на высоте более 5 метров.

Вопрос 38.

В каком случае перед манометром на котле должна устанавливаться сифонная трубка?

- а) Если манометр предназначен для измерения давления пара.
- б) Если манометр не оснащается трехходовым краном.
- в) Каждый манометр обязательно должен оснащаться сифонной трубкой.
- г) Если манометр предназначен для измерения давления воды.

Вопрос 39.

Какие котлы перед вводом в эксплуатацию после монтажа подвергаются очистке совместно с основными трубопроводами и другими элементами водяного (парового) тракта?

- а) Все паровые котлы независимо от давления.
- б) Паровые котлы с давлением 10 МПа и выше.
- в) Прямоточные котлы с давлением 10 МПа и выше.
- г) Водогрейные котлы.

Вопрос 40.

Какое требование к заполнению котла водой перед растопкой указано неверно?

- а) Перед растопкой барабанный котел должен быть заполнен химически очищенной и деаэрированной питательной водой.
- б) Перед растопкой прямоточный котел должен быть заполнен деаэрированной водой.
- в) При отсутствии в котельной деаэрационной установки перед растопкой допускается заполнять чугунные котлы химически очищенной водой.
- г) Заполнение неостывшего барабанного котла разрешается при температуре металла верха опорожненного барабана не выше 160 °С.

Вопрос 41.

Какое требование к заполнению прямоточного котла перед его растопкой должно выполняться?

- а) Заполнение водой прямоточного котла, удаление из него воздуха, а также операции при промывке от загрязнений должны быть произведены на участке до встроенных в тракт котла задвижек при прямоточном режиме растопки.
- б) Заполнение водой прямоточного котла, удаление из него воздуха, а также операции при промывке от загрязнений должны быть произведены по всему тракту при сепараторном режиме растопки.
- в) Растопочный расход воды должен быть определен на основании результатов испытаний.
- г) Растопочный расход воды должен быть равен 30% номинального расхода.

Вопрос 42.

В каком случае допускается растопка прямоточных котлов на скользящем давлении?

- а) Допускается только для котлов с рабочим давлением 14 МПа.
- б) Допускается только для прямоточных котлов на сверхкритическое давление на основе специальных испытаний.
- в) Допускается по согласованию с заводом-изготовителем на основе специальных испытаний.
- г) Категорически не допускается.

Вопрос 43.

Чему равны минимальные значения расхода воздуха и времени вентилирования при вентиляции газоходов и топки котла перед его растопкой и после его остановки, если иные значения не определены изготовителем или наладочной организацией?

- а) Время вентилирования 5 минут, расход воздуха 50%.
- б) Время вентилирования 10 минут, расход воздуха 25%.
- в) Время вентилирования 10 минут, расход воздуха не регламентируется.
- г) Время вентилирования 20 минут, расход воздуха 40%.

Вопрос 44.

Каким образом должна осуществляться вентиляция топки и газоходов перед растопкой котла из неостывшего состояния при сохранившемся в нем избыточном давлении?

- а) В данном случае вентиляция перед растопкой котла не проводится.
- б) Вентиляция должна начинаться не ранее чем за 30 минут до розжига горелок.
- в) Вентиляция должна начинаться не ранее чем за 15 минут до розжига горелок.
- г) Режим розжига и время начала вентиляции определяется специалистом, ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котла, исходя из времени простоя котла и температуры поверхностей нагрева.

Вопрос 45.

Каким образом должна выполняться продувка верхних водоуказательных приборов при контроле уровня воды в барабане, осуществляемом с момента начала растопки котла с давлением до 4,0 МПа?

- а) Продувка должна выполняться при избыточном давлении в котле 0,1 МПа и перед включением котла в главный паропровод.
- б) Продувка должна выполняться непрерывно до включения котла в главный паропровод.
- в) Продувка должна выполняться при избыточном давлении в котле 0,3 МПа и за 15 минут до включения котла в главный паропровод.
- г) Продувка должна выполняться при избыточном давлении в котле 0,1 МПа и при давлении 3,0 МПа.

Вопрос 46.

Каким образом должна выполняться продувка верхних водоуказательных приборов при контроле уровня воды в барабане, осуществляемом с момента начала растопки котла с давлением более 4,0 МПа?

- а) Продувка должна выполняться при избыточном давлении в котле 0,3 МПа и перед включением котла в главный паропровод.
- б) Продувка должна выполняться непрерывно до включения котла в главный паропровод.
- в) Продувка должна выполняться при избыточном давлении в котле 0,3 МПа и при давлении 1,5–3,0 МПа.
- г) Продувка должна выполняться при избыточном давлении в котле 0,1 МПа и при давлении 3,0 МПа.

Вопрос 47.

Какое требование к растопке котла указано неверно?

- а) Растопка котла из различных тепловых состояний должна быть выполнена в соответствии с графиками пуска.
- б) В процессе растопки котла из холодного состояния после ремонта, но не реже одного раза в год должно проверяться по реперам тепловое перемещение экранов, барабанов, паропроводов и коллекторов.
- в) Если до пуска котла на нем производили работы, связанные с разборкой фланцевых соединений и лючков, то при избыточном давлении 0,5 – 1,0 МПа должны быть подтянуты болтовые соединения.
- г) Скорость прогрева нижней образующей барабана и перепад температур между верхней и нижней образующими барабана не должны превышать значений, установленных руководством (инструкцией) по эксплуатации.
- д) Должны выполняться все указанные требования.



Вопрос 48.

При выполнении какого условия допускается ускоренное расхолаживание котла при его останове?

- а) Если скорость охлаждения при останове котла не превышает 30°C за 10 минут.
- б) Если перепад температур между верхней и нижней образующими барабана не превышает 90°C.
- в) Режимные параметры ускоренного расхолаживания указываются в руководстве (инструкции) по эксплуатации.
- г) На котлах ускоренное расхолаживание не допускается.

Вопрос 49.

Если осуществляется пуск котла после кратковременного простоя, то при каком минимальном значении тепловой нагрузки на растопочном топливе допускается переход на сжигание твердого топлива с выходом летучих масс более 15%?

- а) 15% номинальной тепловой нагрузки.
- б) 30% номинальной тепловой нагрузки.
- в) Значение тепловой нагрузки должно определяться только производственной инструкцией, исходя из обеспечения устойчивого воспламенения пыли.
- г) 10% номинальной тепловой нагрузки.

Вопрос 50.

Каково предельное значение разницы в номинальной производительности отдельных форсунок в комплекте, устанавливаемом на мазутный котел?

- а) Не более 1%.
- б) Не более 1,5%.
- в) Не более 3%.
- г) Не более 5%.

Вопрос 51.

Каково нормируемое максимальное значение присосов воздуха в топку парового газомазутного котла, оснащенного цельносварными экранами?

- а) Для котлов паропроизводительностью до 420 т/ч присосы должны быть не более 5 % от теоретически необходимого количества воздуха для номинальной нагрузки котлов.
- б) Для котлов паропроизводительностью выше 420 т/ч присосы должны быть не более 3 % от теоретически необходимого количества воздуха для номинальной нагрузки котлов.
- в) Независимо от паропроизводительности котлов присосы должны быть не более 8% от теоретически необходимого количества воздуха для номинальной нагрузки котлов.
- г) Топки с цельносварными экранами должны быть бесприсосными.

Вопрос 52.

Каково нормируемое максимальное значение присосов воздуха в топку водогрейного газомазутного котла?

- а) Не более 8% от теоретически необходимого количества воздуха для номинальной нагрузки котла.
- б) Не более 5% от теоретически необходимого количества воздуха для номинальной нагрузки котла.
- в) Не более 25% от теоретически необходимого количества воздуха для номинальной нагрузки котла.
- г) Топки водогрейных котлов должны быть бесприсосными.

Вопрос 53.

В какие сроки должен проводиться контроль плотности ограждающих поверхностей котла и газоходов и исправность взрывных предохранительных клапанов (при их наличии)?

- а) Не реже одного раза в год.
- б) До и после ремонта котла.
- в) Не реже одного раза в 6 месяцев.

- г) Не реже одного раза в месяц.

Вопрос 54.

В какие сроки проводится проверка исправности действия манометров, предохранительных клапанов, указателей уровня воды и питательных насосов при эксплуатации котлов с рабочим давлением не более 1,4 МПа?

- а) Не реже одного раза в смену.
- б) Не реже одного раза в сутки.
- в) Сроки устанавливаются эксплуатирующей организацией и указываются в графике проверки, который утверждается техническим руководителем эксплуатирующей организации.
- г) Проверка манометров и предохранительных клапанов проводится не реже одного раза в смену; проверка указателей уровня воды – не реже одного раза в сутки; проверка резервных питательных насосов – перед их пуском.

Вопрос 55.

В какие сроки проводится проверка исправности действия манометров, предохранительных клапанов, указателей уровня воды и питательных насосов при эксплуатации котлов с рабочим давлением более 1,4 до 4,0 МПа (кроме котлов, установленных на тепловых электростанциях)?

- а) Не реже одного раза в смену.
- б) Не реже одного раза в сутки.
- в) Сроки устанавливаются эксплуатирующей организацией и указываются в графике проверки, который утверждается техническим руководителем эксплуатирующей организации.
- г) Проверка манометров и предохранительных клапанов проводится не реже одного раза в смену; проверка указателей уровня воды – не реже одного раза в сутки; проверка резервных питательных насосов – перед их пуском.

Вопрос 56.

Какое требование к проверке исправности манометра указано неверно?

- а) Проверку исправности манометра производят с помощью трехходового крана или заменяющих его запорных вентилей путем установки стрелки манометра на нуль.
- б) Эксплуатирующая организация обязана не реже одного раза в 6 месяцев проводить проверку рабочих манометров контрольным рабочим манометром, имеющим одинаковые с проверяемым манометром шкалу и класс точности.
- в) Не реже одного раза в 12 месяцев (если иные сроки не установлены документацией на конкретный тип манометра) манометры должны быть поверены в установленном порядке.

Вопрос 57.

В каком из приведенных случаев манометр может быть допущен к применению?

- а) Если на манометре отсутствует пломба или клеймо с отметкой о проведении поверки или истек срок поверки манометра.
- б) Если стрелка манометра при его отключении не возвращается к нулевой отметке шкалы на величину, не превышающую половины допускаемой погрешности для манометра.
- в) Если разбито стекло или имеются другие повреждения манометра, которые могут отразиться на правильности его показаний.
- г) Во всех приведенных случаях манометр не допускается к применению.

Вопрос 58.

С какой периодичностью осуществляется проверка исправности сигнализации и автоматических защит на котле?

- а) Не реже одного раза в смену.
- б) Для паровых котлов проверка осуществляется не реже одного раза в месяц, а для водогрейных котлов – не реже одного раза в 3 месяца.
- в) Периодичность устанавливается эксплуатирующей организацией и отражается в утвержденном этой организацией графике и инструкции.

- г) Периодичность устанавливается ФНП ОРПД.

Вопрос 59.

В каком из приведенных случаев не проводятся эксплуатационные испытания котла?

- а) При вводе котла в эксплуатацию.
- б) После внесения конструктивных изменений.
- в) При переходе на другой вид или марку топлива.
- г) При пуске котла после планового ремонта.
- д) Во всех приведенных случаях проводятся эксплуатационные испытания котла.

Вопрос 60.

В каком из приведенных случаев допускается подпитывать остановленный котел с дренированием воды в целях ускорения охлаждения барабана?

- а) При температуре стенки барабана котла не более 180°C.
- б) Допускается только для барабанных котлов с рабочим давлением до 1,6 МПа.
- в) Подпитка котла в данных целях проводится в случаях, предусмотренных инструкцией по эксплуатации котла.
- г) Подпитка котла в данных целях не допускается.

Вопрос 61.

При каких условиях разрешается спуск воды из остановленного парового котла с естественной циркуляцией (кроме энергетических котлов, установленных на тепловых электростанциях)?

- а) При понижении избыточного давления в котле до 1,0 МПа.
- б) При понижении избыточного давления в котле до 0,1 МПа.
- в) При понижении давления в котле до атмосферного давления.
- г) При снижении температуры воды в котле до 70 °С.

Вопрос 62.

При каких условиях разрешается спуск воды из остановленного водогрейного котла?

- а) После охлаждения воды в нем до температуры, равной температуре воды в обратном трубопроводе, но не выше 70 °С.
- б) После охлаждения воды в нем до температуры, равной температуре воды в обратном трубопроводе.
- в) После охлаждения воды в нем до температуры не выше 95 °С.
- г) Из остановленного водогрейного котла разрешается спускать воду при давлении выше атмосферного, верхний предел этого давления должен быть установлен руководством (инструкцией) по эксплуатации.

Вопрос 63.

Каким образом должно осуществляться расхолаживание котлов после остановки при выводе их в ремонт?

- а) Расхолаживание осуществляется тягодутьевыми машинами при обеспечении допустимой разности температур металла между верхней и нижней образующими барабана.
- б) Расхолаживание котлов должно осуществляться не ранее чем через 12 часов после остановки при скорости расхолаживания не выше 10°C за 10 минут.
- в) Режим расхолаживания котлов должен быть определен руководством (инструкцией) по эксплуатации.
- г) Режим расхолаживания котлов определяется требованиями ФНП ОРПД.

Вопрос 64.

Какие из приведенных котлов не оборудуются установками для докотловой обработки воды?

- а) Паровые котлы с естественной циркуляцией и паропроизводительностью менее 0,7 т/час.
- б) Водогрейные котлы тепловой мощностью до 12 ГДж/час.
- в) Прямоточные котлы паропроизводительностью менее 0,7 т/час.
- г) Все приведенные котлы не оборудуются установками докотловой обработки воды.

Вопрос 65.

Какое условие должно выполняться для обеспечения безопасности котлов, не оборудованных установками докотловой обработки воды?

- а) Повышенный расход непрерывной продувки котла, определяемый инструкцией по эксплуатации.
- б) Проведение чисток котла с периодичностью при условии, чтобы толщина отложений на наиболее теплонапряженных участках к моменту остановки котла не превышала 1 мм.
- в) Проведение периодических чисток котла в зависимости от показателей жесткости питательной и щелочности котловой воды.
- г) Проведение чисток котла с периодичностью при условии, чтобы толщина отложений на наиболее теплонапряженных участках к моменту остановки котла не превышала 0,5 мм.

Вопрос 66.

Какое требование к подпитке котлов сырой водой указано неверно?

- а) Подпитка сырой водой котлов, оборудованных устройствами для докотловой обработки воды, не допускается.
- б) Каждый случай подпитки котлов сырой водой должен фиксироваться в журнале по водоподготовке (водно-химическому режиму) с указанием длительности подпитки и качества питательной воды в этот период.
- в) Когда проектом предусмотрена в аварийных ситуациях подпитка котла сырой водой, котлы должны работать на сниженных температурных параметрах с температурой теплоносителя на выходе из котла не более 90 °С.
- г) Все требования указаны верно.

Вопрос 67.

Кем устанавливается периодичность отбора проб исходной, химочищенной, котловой, сетевой, питательной и подпиточной воды, конденсата и пара?

- а) Организацией-изготовителем котла.
- б) Наладочной организацией.
- в) Эксплуатирующей организацией.
- г) Экспертной организацией.

Вопрос 68.

Кем вносятся сведения в ремонтный журнал котла о выполненных ремонтных работах, примененных материалах, сварке и сварщиках, об остановке котлов на чистку и промывку?

- а) Ответственным за осуществление производственного контроля за безопасной эксплуатацией оборудования, работающего под давлением.
- б) Ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котла.
- в) Уполномоченным представителем специализированной ремонтной организации.
- г) Лицо, которое вносит сведения в ремонтный журнал котла, определяется распорядительными документами эксплуатирующей организации.

Вопрос 69.

Какое требование к отключению котла до начала производства работ внутри барабана или коллектора котла, соединенного с другими работающими котлами трубопроводами, указано неверно?

- а) Котел должен быть отсоединен от всех трубопроводов заглушками, если на них установлена фланцевая арматура.
- б) Если арматура трубопроводов пара и воды бесфланцевая, отключение котла должно быть произведено двумя запорными органами при наличии между ними дренажного устройства с условным проходом диаметром не менее 32 мм, имеющего прямое соединение с атмосферой.
- в) Приводы задвижек, а также вентилей открытых дренажей и линии аварийного слива воды из барабана должны быть заперты на замок так, чтобы исключалась возможность ослабления их плотности при запорном замке.

- г) Ключи от замков должны храниться у ответственного за осуществление производственного контроля за безопасной эксплуатацией оборудования под давлением, если на предприятии не установлен другой порядок их хранения.

Вопрос 70.

В соответствии с требованиями ФНП ОРПД в каком из приведенных случаев котел не подлежит аварийной остановке?

- а) В случае неисправности предохранительного клапана.
- б) В случае погасания факелов в топке при камерном сжигании топлива.
- в) В случае если давление в барабане поднялось выше разрешенного на 10% при полностью открытых предохранительных клапанах.
- г) В случае исчезновения напряжения в устройствах автоматики безопасности или аварийной сигнализации.

Вопрос 71.

В соответствии с требованиями ФНП ОРПД в каком из приведенных случаев котел не подлежит аварийной остановке?

- а) В случае снижения уровня воды ниже низшего допустимого уровня.
- б) В случае прекращения работы одного из питательных насосов.
- в) В случае снижения расхода воды через водогрейный котел ниже минимально допустимого значения.
- г) В случае возникновения в котельной пожара, угрожающего обслуживающему персоналу или котлу.

Вопрос 72.

В соответствии с требованиями ФНП ОРПД в каком из приведенных случаев котел подлежит аварийной остановке?

- а) В случае прекращения действия одного из указателей уровня воды прямого действия.
- б) В случае повышения температуры воды на выходе из водогрейного котла до значения на 20 °С ниже температуры насыщения, соответствующей рабочему давлению воды в выходном коллекторе котла.
- в) В случае недопустимого повышения или понижения давления в тракте прямооточного котла после встроенных задвижек.
- г) В случае срабатывания взрывного предохранительного клапана.

Вопрос 73.

Каким документом определяется порядок действий в случае инцидента при эксплуатации котла?

- а) Производственная инструкция, утвержденная эксплуатирующей организацией.
- б) В инструкции, устанавливающей действия работников в аварийных ситуациях и в случае инцидента при эксплуатации котла, утвержденной эксплуатирующей организацией.
- в) Инструкция (руководство) по эксплуатации предприятия-изготовителя котла.

Вопрос 74.

Каким документом (документами) устанавливается объем работ, порядок и периодичность проведения технических освидетельствований в пределах срока службы котла?

- а) Инструкция (руководство) по эксплуатации предприятия-изготовителя котла и ФНП ОРПД.
- б) Программа проведения технического освидетельствования котла, разработанная специализированной организацией до начала проведения освидетельствования.
- в) Производственная инструкция по эксплуатации котла, утвержденная главным техническим руководителем эксплуатационной организации.

Вопрос 75.

В каком из приведенных случаев не проводится внеочередное техническое освидетельствование котла?

- а) Если котел не эксплуатировался более 12 месяцев.

- б) Если проведена установка на новом месте передвижного котла, эксплуатируемого одной и той же организацией.
- в) Если проведен ремонт с применением сварки и полной заменой экономайзера.
- г) Если сменена только одна четверть анкерных связей одной стенки котла.

Вопрос 76.

В каком случае техническое освидетельствование котла проводится ответственным за осуществление производственного контроля за безопасной эксплуатацией оборудования и ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котла?

- а) Техническое освидетельствование котла (первичное, периодическое и внеочередное) проводит только уполномоченная специализированная организация.
- б) Только технические освидетельствования (первичное, периодическое и внеочередное) котла, не подлежащего учету в территориальном органе Ростехнадзора.
- в) Только периодическое техническое освидетельствование котла, первичное и внеочередное техническое освидетельствование котла проводится специализированной уполномоченной организацией.
- г) Только первичное техническое освидетельствование котлов, прибывших на место установки в собранном виде, которые подвергались осмотру и испытаниям организацией-изготовителем.

Вопрос 77.

В какие сроки проводятся наружный и внутренний осмотры котла, если иные сроки не предусмотрены руководством (инструкцией) по эксплуатации?

- а) Один раз в четыре года наружный и внутренний осмотры.
- б) Наружный осмотр – один раз в четыре года, а внутренний осмотр – один раз в восемь лет.
- в) В сроки, установленные эксплуатирующей котлы организацией.
- г) В сроки, установленные ФНП ОРПД и указанные в соответствующем приложении ФНП ОРПД.

Вопрос 78.

В какие сроки проводится гидравлическое испытание котла, если иные сроки не предусмотрены руководством (инструкцией) по эксплуатации?

- а) Один раз в четыре года.
- б) Один раз в восемь лет.
- в) В сроки, установленные эксплуатирующей котлы организацией.
- г) В сроки, установленные ФНП ОРПД и указанные в соответствующем приложении ФНП ОРПД.

Вопрос 79.

В каком случае ответственный за исправное состояние, безопасную эксплуатацию котла обязан проводить наружный и внутренний осмотры котла?

- а) Наружный и внутренний осмотры котла должны проводиться только уполномоченной специализированной организацией.
- б) Каждый раз после окончания планового ремонта котла, но не реже одного раза в два года.
- в) Случаи, когда ответственный за исправное состояние, безопасную эксплуатацию котла обязан проводить наружный и внутренний осмотры котла, а также периодичность проведения этих осмотров определяется эксплуатирующей организацией самостоятельно.
- г) Перед началом и после окончания планового ремонта, но не реже одного раза в 12 месяцев, если иные сроки не предусмотрены в руководстве (инструкции) по эксплуатации.

Вопрос 80.

Что необходимо предпринять после вскрытия барабана, коллектора или ремонта котла, если характер и объем ремонта не вызывают необходимости проведения внеочередного технического освидетельствования?

- а) Уполномоченная специализированная организация должна провести гидравлическое испытание котла пробным давлением.
- б) Уполномоченный представитель организации, проводившей ремонт (вскрытие барабана, коллектора), проводит наружный и внутренний осмотр котла.
- в) Ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котла должен провести гидравлическое испытание котла пробным давлением, на 25 процентов превышающем рабочее давление.
- г) Ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котла должен провести гидравлическое испытание котла рабочим давлением.

Вопрос 81.

Что дополнительно проводится при техническом освидетельствовании электрокотлов?

- а) Проверка состояния электрической изоляции.
- б) При техническом освидетельствовании электрокотлов дополнительных испытаний не проводится.
- в) Измерение удельного электрического сопротивления питательной (сетевой) воды.
- г) Определение суммарного тока срабатывания защиты электрокотла.

Вопрос 82.

Для какого из приведенных котлов должна проводиться экспертиза промышленной безопасности перед вводом их в эксплуатацию?

- а) Водогрейный котел, предназначенный для получения горячей воды с температурой 110 °С.
- б) Электрокотел вместимостью 0,02 м<sup>3</sup> с температурой нагрева воды 120 °С.
- в) Паровой котел с рабочим избыточным давлением 0,3 МПа, установленный на плавучей драге.
- г) Для всех котлов перед вводом их в эксплуатацию экспертиза промышленной безопасности не проводится.

Вопрос 83.

В каком из приведенных случаев не проводится экспертиза промышленной безопасности котлов?

- а) После проведения планового ремонта котла.
- б) По истечении срока службы котла, установленного его изготовителем (производителем).
- в) Если фактический срок службы котла превышает 20 лет при отсутствии в технической документации данных о сроке службы котла.
- г) После проведения работ, связанных с изменением конструкции, заменой материала основных элементов котла.

Вопрос 84.

В каком из приведенных случаев проводится техническое диагностирование, разрушающий и неразрушающий контроль котла в процессе его эксплуатации в пределах назначенного срока службы?

- а) При проведении эксплуатационного контроля металла элементов котла в случаях, установленных руководством по эксплуатации.
- б) Периодически через каждые 15 лет эксплуатации котла.
- в) Техническое диагностирование, разрушающий и неразрушающий контроль котла в процессе его эксплуатации в пределах назначенного срока службы не проводится.
- г) Каждый раз при проведении технического освидетельствования котла.

Вопрос 85.

При каком условии в котлах, работающих с высокотемпературными органическими и неорганическими теплоносителями, допускается применение теплоносителей, отличных от указанных в паспорте котла?

- а) Применение теплоносителей, не указанных в паспорте котла, не допускается.
- б) Если проведена экспертиза промышленной безопасности, по результатам которой допущено применение не указанного в паспорте котла теплоносителя.

- в) Применение теплоносителей, не указанных в паспорте котла, допускается только по согласованию с разработчиком проекта котла.
- г) Применение теплоносителей, не указанных в паспорте котла, допускается только по согласованию с организацией-изготовителем котла.

Вопрос 86.

При каких условиях допускается применение сальниковой арматуры на котлах, работающих с высокотемпературными органическими и неорганическими теплоносителями?

- а) Применение сальниковой арматуры на котлах допускается без ограничений.
- б) Применяемая на котлах арматура должна быть только сильфонного типа, применение сальниковой арматуры не допускается.
- в) Допускается применение сальниковой арматуры на давление не более 1,6 МПа.
- г) Допускается применение сальниковой арматуры на спускной линии теплоносителя в непосредственной близости от котла на расстоянии не более 1 метра.

Вопрос 87.

Какое из требований к оборудованию указателем уровня жидкости котла, работающего с высокотемпературными органическими и неорганическими теплоносителями, указано неверно?

- а) Элементы указателя уровня, соприкасающиеся с теплоносителем, в особенности его прозрачный элемент, должны быть выполнены из негорючих материалов, устойчивых против воздействия на них теплоносителя при рабочих температуре и давлении.
- б) В указателях уровня жидкости прямого действия внутренний диаметр арматуры, служащей для отключения указателя уровня от котла, должен быть не менее 8 мм.
- в) Установка пробных кранов или клапанов взамен указателей уровня жидкости допускается только в паровом котле.
- г) Все требования указаны верно.

Вопрос 88.

Какое из требований к оснащению предохранительными клапанами котла, работающего с высокотемпературными органическими и неорганическими теплоносителями, указано неверно?

- а) Суммарная пропускная способность предохранительных клапанов, устанавливаемых на жидкостном котле, должна быть достаточной для отвода прироста объема расширившегося теплоносителя при номинальной теплопроизводительности котла.
- б) На каждом котле должно быть установлено не менее двух предохранительных клапанов.
- в) Условный проход предохранительного клапана должен быть не менее 25 мм и не более 150 мм.
- г) На жидкостных котлах допускается установка рычажно-грузовых предохранительных клапанов.

Вопрос 89.

Исходя из какого условия выбирается количество питательных насосов при групповой схеме питания паровых котлов, работающих с высокотемпературными органическими и неорганическими теплоносителями?

- а) Чтобы в случае остановки самого мощного насоса суммарная подача оставшихся насосов была не менее 110 % номинальной паропроизводительности всех рабочих котлов.
- б) Чтобы суммарная подача питательных насосов обеспечивалась не менее чем тремя питательными насосами, один из которых должен быть резервным.
- в) Чтобы в случае остановки самого мощного насоса суммарная подача оставшихся насосов была равна 100 % номинальной паропроизводительности всех рабочих котлов.



- г) Должно быть установлено не менее двух питательных насосов с электрическим приводом, из которых один должен быть резервным.

Вопрос 90.

Исходя из какого условия должна проводиться регенерация теплоносителя в котлах, работающих с высокотемпературными органическими и неорганическими теплоносителями?

- а) Содержание продуктов разложения в теплоносителе не должно превышать 50%.
- б) Содержание продуктов разложения в теплоносителе не должно превышать 25%.
- в) Содержание продуктов разложения в теплоносителе не должно превышать 10%.
- г) Содержание продуктов разложения в теплоносителе не должно превышать 5%.

Вопрос 91.

В какие сроки должны проводиться технический осмотр и очистка поверхностей нагрева в котлах, работающих с высокотемпературными органическими и неорганическими теплоносителями?

- а) Не реже одного раза в 4 года.
- б) Не реже чем через 8000 часов работы котла.
- в) Не реже одного раза в 8 лет.
- г) Не реже чем через 20000 часов работы котла.

Вопрос 92.

В каком из приведенных случаев содорегенерационный котел должен быть переведен на сжигание вспомогательного топлива?

- а) При поступлении воды в топку.
- б) В случае прекращения действия устройств дробления струи плава и остановки мешалок в растворителе плава.
- в) В случае выхода из строя всех перекачивающих насосов или всех вентиляторов, или дымососов.

Вопрос 93.

В каком из приведенных случаев содорегенерационный котел должен быть немедленно остановлен и отключен действиями защит или персоналом?

- а) При возникновения опасности поступления воды или разбавленного щелока в топку.
- б) При прекращении подачи воды на охлаждение леток.
- в) При выходе из строя всех перекачивающих насосов зеленого щелока.
- г) При течи плава помимо леток или через неплотности топки и невозможности ее устранения.

Вопрос 94.

Какое из приведенных требований к электрокотлу указано неверно?

- а) На котлах мощностью более 6 МВт обязательна установка регистрирующего манометра.
- б) В качестве предохранительных устройств при эксплуатации электрических котлов категорически не допускается применение предохранительных устройств с разрушающимися мембранами.
- в) В котельных с водогрейными котлами суммарной мощностью более 1 МВт прибор для измерения температуры среды должен быть регистрирующим.
- г) Электрокотельные с электрическими котлами должны быть оснащены средствами определения удельного электросопротивления питательной (сетевой) воды.

Вопрос 95.

В соответствии с нормами проведения электрических испытаний электрооборудования электрических котлов, когда должно проводиться измерение сопротивления столба воды изолирующей вставки?

- а) После монтажа, профилактического испытания, текущего ремонта, капитального ремонта.
- б) Только после профилактического испытания и капитального ремонта.
- в) Только после монтажа, профилактического испытания.

- г) Только после монтажа.

Вопрос 96.

В соответствии с нормами проведения электрических испытаний электрооборудования электрических котлов, когда должно проводиться измерение удельного электрического сопротивления питательной (сетевой) воды?

- а) После монтажа, профилактического испытания, текущего ремонта, капитального ремонта.
- б) Только после профилактического испытания и капитального ремонта.
- в) Только после монтажа, профилактического испытания.
- г) Только после монтажа.

Вопрос 97.

В соответствии с нормами проведения электрических испытаний электрооборудования электрических котлов, когда должны проводиться испытания повышенным напряжением промышленной частоты изолирующих вставок?

- а) После монтажа, профилактического испытания, текущего ремонта, капитального ремонта.
- б) Только после профилактического испытания и капитального ремонта.
- в) Только после монтажа, профилактического испытания.
- г) Только после монтажа.

Вопрос 98.

В соответствии с нормами проведения электрических испытаний электрооборудования электрических котлов, когда должно проводиться измерение сопротивления изоляции котла без воды?

- а) После монтажа, профилактического испытания, текущего ремонта, капитального ремонта.
- б) Только после профилактического испытания и капитального ремонта.
- в) Только после монтажа, профилактического испытания.
- г) Только после монтажа.

Вопрос 99.

В соответствии с нормами проведения электрических испытаний электрооборудования электрических котлов, когда должна проводиться проверка действия защитной аппаратуры котла?

- а) После монтажа, профилактического испытания, текущего ремонта, капитального ремонта.
- б) Только после профилактического испытания и капитального ремонта.
- в) Только после монтажа, профилактического испытания.
- г) Только после монтажа.

Вопрос 100.

В каком случае проводится внеочередное определение удельного сопротивления воды при эксплуатации электрокотлов?

- а) При резком изменении мощности котлов на 20 % и более от нормальной.
- б) Внеочередное определение удельного сопротивления воды при эксплуатации электрокотлов проводится при внеочередной чистке котла.
- в) Внеочередное определение удельного сопротивления воды при эксплуатации электрокотлов ФНП ОРПД не предусмотрено.

Вопрос 101.

Каким образом при эксплуатации паровых электрокотлов поддерживается необходимое значение величины удельного электрического сопротивления котловой воды?

- а) Путем автоматизированной непрерывной продувки.
- б) Путем введения легкорастворимых солей в питательную и котловую воду.
- в) Путем автоматизированной непрерывной продувки, а также периодической продувки.

Вопрос 102.

В каком из приведенных случаев при эксплуатации электрокотлов не допускается

снижение удельного электрического сопротивления воды путем введения легкорастворимых солей в питательную и котловую воду?

- а) Для водогрейных котлов напряжением до 1 кВ, работающих по замкнутой схеме теплоснабжения (без водозабора).
- б) Для паровых котлов при их эксплуатации.
- в) Для паровых котлов при их запуске для форсирования набора и поддержания мощности.

### **Промежуточные тесты**

#### **Тема «Газораспределение»**

Вопрос 1.

В каком случае не применяются ФНП «Правила безопасности для опасных производственных объектов магистральных трубопроводов»?

- а) *В случае разработки технологических процессов, проектирования, строительства, эксплуатации, реконструкции, технического перевооружения, капитального ремонта, консервации и ликвидации ОПО МТ.*
- б) *В случае изготовления, монтажа, наладки, обслуживания, диагностирования и ремонта технических устройств, применяемых на ОПО МТ.*
- в) *В случае проведения экспертизы промышленной безопасности: документации на консервацию, ликвидацию, техническое перевооружение ОПО; технических устройств; зданий и сооружений; деклараций промышленной безопасности ОПО МТ; обоснований безопасности ОПО.*
- г) *В случае проведения государственной экспертизы проектной документации в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности.*

Вопрос 2.

В соответствии с требованиями какого нормативно-правового документа обеспечивается пожарная безопасность ОПО МТ?

- а) *В соответствии с федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила безопасности для опасных производственных объектов магистральных трубопроводов».*
- б) *В соответствии с Федеральным законом «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ.*
- в) *В соответствии с Федеральным законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ.*
- г) *В соответствии с СП 36.13330.2012 «Свод правил. Магистральные трубопроводы».*

Вопрос 3.

Что относится к опасным производственным объектам магистральных трубопроводов?

- а) *ОПО линейной части МТ.*
- б) *Объекты линейной части и площадочные сооружения.*
- в) *Объекты линейной части, площадочные сооружения и объекты добычи.*
- г) *Объекты линейной части и объекты добычи.*

Вопрос 4.

Чем подтверждается соответствие комплектного оборудования и технических устройств, разработанных и изготовленных по зарубежным стандартам, требованиям ФНП и технических регламентов?

- а) *Разрешением на применение технических устройств на ОПО.*
- б) *Заключением экспертизы промышленной безопасности или сертификатом, или декларированием соответствия требованиям технических регламентов.*
- в) *Сертификатом соответствия системы ГОСТ Р.*
- г) *Сертификатом систем качества изготовителей.*

Вопрос 5.

Что не относится к площадочным сооружениям ОПО МТ?

- а) *Насосная станция.*

- b) Газораспределительная станция.
- c) Резервуарный парк.
- d) Куст скважин.

Вопрос 6.

Какая возможность не должна обеспечиваться на территории размещения линейных и площадочных сооружений ОПО МТ?

- a) *Возможность проведения строительно-монтажных работ с использованием грузоподъемной и специальной техники.*
- b) *Возможность размещения мест складирования оборудования и строительных материалов.*
- c) *Возможность размещения мест временного проживания обслуживающего персонала ОПО МТ.*
- d) *Все перечисленные*

Вопрос 7.

Какие установлены безопасные расстояния от ОПО МТ до различных объектов при отсутствии установленных требований?

- a) *Расстояние от ОПО МТ до другого объекта должно быть не менее 500 м.*
- b) *Расстояние от ОПО МТ до другого объекта должно быть не менее 700 м.*
- c) *Расстояние от ОПО МТ до другого объекта должно быть не менее 1000 м.*
- d) *Расстояния должны быть определены в обосновании безопасности ОПО.*

Вопрос 8.

На какую организацию возлагается принятие комплекса организационных и технических мер для безаварийного функционирования ОПО МТ, ограничения воздействия последствий аварий на население и окружающую среду, и обеспечения готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварии?

- a) *На проектную организацию.*
- b) *На экспертную организацию.*
- c) *На организацию, эксплуатирующую ОПО.*
- d) *На организацию, эксплуатирующую ОПО, и федеральный орган исполнительной власти в области промышленной безопасности.*

Вопрос 9.

Что из перечисленного не включает в себя планирование и осуществление мероприятий по предупреждению возможных аварий и обеспечению постоянной готовности к локализации и ликвидации последствий аварии на ОПО МТ?

- a) *Формирование необходимых финансовых средств и материальных ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий.*
- b) *Подготовку и аттестацию руководителей и специалистов в области промышленной безопасности.*
- c) *Контроль состояния технических устройств.*
- d) *Оснащение системами защиты.*

Вопрос 10.

Что включает в себя планирование и осуществление мероприятий по предупреждению возможных аварий и обеспечению постоянной готовности к локализации и ликвидации последствий аварии на ОПО МТ?

- a) *Разработку системы управления промышленной безопасностью.*
- b) *Формирование необходимых финансовых средств и материальных ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий.*
- c) *Подготовку и аттестацию руководителей и специалистов в области промышленной безопасности.*
- d) *Страхование ответственности за причинение вреда в случае возникновения аварии или инцидента на ОПО.*

Вопрос 11.

Что обязана предпринять эксплуатирующая организация в случае выявления признаков аварии или инцидента, если при этом возникает угроза нанесения вреда жизни и здоровью

работников и (или) третьих лиц?

- a) *Продолжать эксплуатацию ОПО МТ в обычном порядке.*
- b) *Ограничивать режим работы или приостанавливать эксплуатацию ОПО МТ.*
- c) *Изолировать территорию места аварии или инцидента для доступа работников.*
- d) *Все перечисленные*

Вопрос 12.

Какой документ устанавливает порядок разработки и утверждения планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий для ОПО МТ?

- a) *Постановление Правительства Российской Федерации от 26 августа 2013 г. № 730 «Об утверждении Положения о разработке планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах».*
- b) *Постановление Правительства Российской Федерации от 21 августа 2000 г. № 613 «О неотложных мерах по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов».*
- c) *Приказ Ростехнадзора от 12 марта 2013 г. № 101 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности».*
- d) *Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ.*

Вопрос 13.

Какие требования устанавливают ФНП «Правила безопасности опасных производственных объектов подземных хранилищ газа»?

- a) *Обеспечение промышленной безопасности, предупреждение аварий на ОПО ПХГ.*
- b) *Организацию и осуществление производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на ОПО ПХГ.*
- c) *Предупреждение случаев производственного травматизма на ОПО ПХГ.*
- d) *Все перечисленные*

Вопрос 14.

Для каких работ применяются ФНП «Правила безопасности опасных производственных объектов подземных хранилищ газа»?

- a) *Эксплуатация, техническое перевооружение, капитальный ремонт, консервация и ликвидация ОПО ПХГ.*
- b) *Проведение экспертизы промышленной безопасности технических устройств, зданий и сооружений, деклараций промышленной безопасности, документации на техническое перевооружение, консервацию, ликвидацию ОПО ПХГ.*
- c) *Разработка технологических процессов, связанных с проектированием, строительством, реконструкцией ОПО ПХГ.*
- d) *Все вышеперечисленное.*

Вопрос 15.

На сколько групп подразделяются ПХГ в зависимости от наличия коррозионно-активных и абразивных компонентов в продукции и устойчивости пластов-коллекторов?

- a) *4.*
- b) *3.*
- c) *2.*
- d) *5*

Вопрос 16.

К какой группе относятся ПХГ, созданные на базе истощенных газовых, газоконденсатных и нефтяных месторождений, в водоносных пластах и выработках каменной соли, продукция которых не содержит коррозионно-активных и абразивных компонентов?

- a) *I.*
- b) *II.*
- c) *III.*

d) IV

Вопрос 17.

К какой группе относятся ПХГ, созданные на базе истощенных газовых, газоконденсатных и нефтяных месторождений и в водоносных пластах, продукция которых не содержит коррозионно-активных компонентов, пласт-коллектор представлен породами, склонными к разрушению при эксплуатации (в процессе проведения газодинамических исследований при максимально допустимых депрессиях в при забойной зоне фиксируется вынос пород)?

- a) I.
- b) II.
- c) III.
- d) IV

Вопрос 18.

К какой группе относятся ПХГ, созданные на базе истощенных газовых, газоконденсатных и нефтяных месторождений и в водоносных пластах, продукция которых содержит коррозионно-активные компоненты, содержание сероводорода 6 % (объемных) и выше?

- a) I.
- b) II.
- c) III.
- d) IV

Вопрос 19.

Для каких объектов должны разрабатываться планы мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на ОПО?

- a) Для ОПО, указанных в пункте 2 статьи 10 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
- b) Для всех ОПО без исключения.
- c) Только для ОПО I и II классов опасности.
- d) Для ОПО, указанных в пункте 3 статьи 10 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

Вопрос 20.

Каков срок действия планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на ОПО МТ II класса опасности?

- a) 1 год.
- b) 2 года.
- c) 3 года.
- d) 5 лет.

### **Тема: «Монтаж теплотрассы»**

Вопрос 1.

В каком случае при подземной прокладке МТ его защита от коррозии должна осуществляться одновременно защитными покрытиями и средствами электрохимической защиты?

- a) В любом случае.
- b) Только при условии прокладки МТ на участках блуждающих токов.
- c) Только при условии прокладки МТ в болотистых, заболоченных, черноземных и поливных почвах, а также на участках перспективного обводнения.
- d) Только при условии прокладки МТ южнее 50 северной широты.

Вопрос 2.

Какой входной контроль должен быть организован на всех этапах выполнения работ по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и капитальному ремонту ОПО МТ?

- a) Конструкций, изделий, материалов, оборудования и технических устройств.

- b) *Технологических операций.*
- c) *Качества выполнения работ.*
- d) *Конструкций, изделий, материалов, оборудования и технических устройств, качества выполнения работ и всех технологических операций.*

Вопрос 3.

В какой документ заносятся результаты входного контроля конструкций, изделий, материалов, оборудования и технических устройств?

- a) *В паспорт оборудования.*
- b) *В журнал входного контроля с оформлением акта проверки.*
- c) *В протокол по итогам входного контроля.*
- d) *ФНП не регламентируют занесение результатов входного контроля в какой-либо документ.*

Вопрос 4.

Что из перечисленного должно быть согласовано с заказчиком при строительстве, реконструкции, техническом перевооружении и капитальном ремонте ОПО МТ?

- a) *Технология проведения сварочных работ.*
- b) *Сварочные материалы и оборудование.*
- c) *Технология проведения сварочных работ и сварочные материалы.*
- d) *Технология проведения сварочных работ, сварочные материалы и оборудование.*

Вопрос 5.

В соответствии с какими нормативными документами должны быть аттестованы работники, осуществляющие непосредственное руководство и выполнение сварочных работ?

- a) *В соответствии с правилами аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства, утвержденными постановлением Федерального горного и промышленного надзора России от 30.10.1998 № 63.*
- b) *В соответствии с ТР проведения аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства, утвержденным постановлением Федерального горного и промышленного надзора России от 25.06.2002 № 36.*
- c) *В соответствии с правилами аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства, утвержденными постановлением Федерального горного и промышленного надзора России от 30 октября 1998 г. № 63 и ТР проведения аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства, утвержденным постановлением Федерального горного и промышленного надзора России от 25 июня 2002 г. № 36.*
- d) *В соответствии с ФНП не содержат требований, предъявляемых к работникам, осуществляющим непосредственное руководство и выполнение сварочных работ.*

Вопрос 6.

Какие требования предъявляются к сварщикам?

- a) *Они должны иметь действующее аттестационное удостоверение по соответствующему способу сварки, не иметь медицинских противопоказаний к выполняемой работе.*
- b) *Они должны иметь действующее аттестационное удостоверение по любому способу сварки.*
- c) *Они должны иметь действующее аттестационное удостоверение или удостоверение, с момента окончания срока, действия которого прошло не более 3 месяцев, по любому способу сварки.*
- d) *Все перечисленные*

Вопрос 7.

Какую проверку должен пройти сварщик, впервые приступающий к сварке, перед допуском к работе?

- a) *Проверку путем выполнения и контроля допускового сварного соединения.*
- b) *Проверку знания теоретических основ сварки.*
- c) *Проверку умения определять и устранять видимые дефекты сварного соединения.*

d) Проверку способности обслуживания и ремонта сварочного аппарата.

Вопрос 8.

Применение какой маркировки допускается при выполнении одного сварного соединения несколькими сварщиками?

- a) Допускается применение клейма одного из участвовавших в сварке сварщиков по выбору руководителя сварочных работ.
- b) Должны быть поставлены клейма всех сварщиков, участвовавших в сварке.
- c) Допускается применение клейма сварщика, выполнившего наибольший объем работ.
- d) Допускается применение клейма, определенного распорядительным документом организации, выполняющей сварочные работы.

Вопрос 9.

Каким образом определяются объем и методы неразрушающего контроля сварных соединений?

- a) Проектной документацией/документацией.
- b) Экспертной организацией.
- c) В технической документации на оборудование (паспорт, инструкция и т. д.).
- d) Эксплуатирующей организацией.

Вопрос 10.

Какая документация оформляется при проведении сварочных работ?

- a) Журналы сварочных работ и протоколы испытаний сварных соединений, обеспечивающие возможность идентификации записей с выполненными сварными соединениями по шифрам клейм сварщиков.
- b) Акты и протоколы испытаний сварных соединений.
- c) Исполнительная документация, включающая журналы сварочных работ, заключения по контролю, протоколы испытаний сварных соединений, обеспечивающие возможность идентификации записей с выполненными сварными соединениями по шифрам клейм сварщиков и схемам сварных соединений.
- d) Все перечисленные

Вопрос 11.

Каким испытаниям должны быть подвергнуты объекты линейной части ОПО МТ по завершении строительства, реконструкции, технического перевооружения и капитального ремонта?

- a) На прочность и герметичность.
- b) На прочность.
- c) На герметичность.
- d) ФНП не содержат требований, предъявляемых к испытаниям объектов линейной части ОПО МТ по завершении строительства, реконструкции, технического перевооружения и капитального ремонта.

Вопрос 12.

Какой вид жидкости может применяться при гидравлических испытаниях объектов линейной части ОПО МТ на прочность и проверке на герметичность?

- a) Вода.
- b) Вода и другие негорючие жидкости.
- c) Вид жидкости в ФНП не нормируется.
- d) Все перечисленные

Вопрос 13.

Какой вид газообразной рабочей среды может применяться в качестве газообразной рабочей среды при пневматических испытаниях объектов линейной части ОПО МТ на прочность и герметичность?

- a) Воздух.
- b) Воздух и инертные газы.



- c) *Воздух, инертные газы, а также природный газ при обосновании его применения в документации на проведение испытаний и уведомлении федерального органа исполнительной власти в области промышленной безопасности.*
- d) *Вид газообразной рабочей среды в ФНП не нормируется.*

Вопрос 14.

В каких случаях вместо гидравлических испытаний допускается проведение испытаний линейной части ОПО МТ на прочность и герметичность газообразными рабочими средами?

- a) *При отрицательных температурах окружающей среды.*
- b) *При невозможности обеспечения необходимого количества жидкой рабочей среды.*
- c) *При отрицательных температурах окружающей среды или невозможности обеспечить необходимое количество жидкой рабочей среды.*
- d) *Проведение пневматических испытаний на прочность и герметичность линейной части ОПО МТ запрещено.*

Вопрос 15.

Какие действия следуют по завершении строительства, реконструкции, технического перевооружения и капитального ремонта и после испытания на прочность и проверки на герметичность ОПО МТ?

- a) *Приступают к эксплуатации ОПО МТ в режиме опытного использования.*
- b) *Осуществляют комплексное опробование ОПО МТ.*
- c) *Приступают к эксплуатации ОПО МТ в штатном режиме.*
- d) *Все перечисленные операции последовательно*

Вопрос 16.

В течение какого времени заполнение линейных сооружений ОПО МТ углеводородами и его работу после заполнения считают комплексным опробованием линейного сооружения ОПО МТ?

- a) *В течение 24 часов.*
- b) *В течение 48 часов.*
- c) *В течение 72 часов.*
- d) *В течение 96 часов.*

Вопрос 17.

Какие установлены безопасные расстояния от ОПО МТ до различных объектов при отсутствии установленных требований?

- e) *Расстояние от ОПО МТ до другого объекта должно быть не менее 500 м.*
- f) *Расстояние от ОПО МТ до другого объекта должно быть не менее 700 м.*
- g) *Расстояние от ОПО МТ до другого объекта должно быть не менее 1000 м.*
- h) *Расстояния должны быть определены в обосновании безопасности ОПО.*

Вопрос 18.

На какую организацию возлагается принятие комплекса организационных и технических мер для безаварийного функционирования ОПО МТ, ограничения воздействия последствий аварий на население и окружающую среду, и обеспечения готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварии?

- e) *На проектную организацию.*
- f) *На экспертную организацию.*
- g) *На организацию, эксплуатирующую ОПО.*
- h) *На организацию, эксплуатирующую ОПО, и федеральный орган исполнительной власти в области промышленной безопасности.*

Вопрос 19.

Какая возможность не должна обеспечиваться на территории размещения линейных и площадочных сооружений ОПО МТ?

- e) *Возможность проведения строительно-монтажных работ с использованием грузоподъемной и специальной техники.*

- f) *Возможность размещения мест складирования оборудования и строительных материалов.*
- g) *Возможность размещения мест временного проживания обслуживающего персонала ОПО МТ.*
- h) *Все перечисленные*

Вопрос 20.

Когда оформляют формуляр подтверждения величины разрешенного рабочего давления на ОПО МТ?

- a) *До пуска ОПО МТ в эксплуатацию.*
- b) *После пуска ОПО МТ в эксплуатацию.*
- c) *В процессе эксплуатации ОПО МТ, но не позднее 1 месяца с момента пуска.*
- d) *При всех перечисленных*

### **Тема: «Теплоснабжение населенных пунктов»**

Вопрос 1.

На каком расстоянии производится установка опознавательных знаков обозначения трассы магистрального газопровода?

- a) *В пределах прямой видимости.*
- b) *В пределах прямой видимости, но не реже чем через 550 м.*
- c) *В пределах прямой видимости, но не реже чем через 600 м и на углах поворота.*
- d) *В пределах прямой видимости, но не реже чем через 500 м и на углах поворота.*

Вопрос 2.

Где устанавливаются опознавательно-предупредительные знаки при надземной прокладке трубопроводов?

- a) *Непосредственно на трубопроводе.*
- b) *На расстоянии не более 5 м от трубопровода.*
- c) *На опорах трубопровода.*
- d) *На ВЛ электропередачи*

Вопрос 3.

Что должно обеспечиваться на всех участках трубопровода?

- a) *Возможность подъезда к трубопроводу для выполнения профилактических, ремонтных и аварийных работ.*
- b) *Возможность подхода к любой точке трубопровода для выполнения профилактических, ремонтных и аварийных работ.*
- c) *Возможность подъезда к любой точке трубопровода для выполнения профилактических, ремонтных и аварийных работ.*
- d) *Все перечисленные*

Вопрос 4.

С какой периодичностью производится осмотр трассы, охранной зоны трубопроводов и участков трубопроводов надземного исполнения?

- a) *Не реже одного раз в месяц.*
- b) *Не реже двух раз в месяц.*
- c) *Не реже двух раз в квартал.*
- d) *Не реже одного раза в квартал*

Вопрос 5.

В каком документе фиксируются результаты осмотров трассы, охранной зоны трубопроводов и участков трубопроводов надземного исполнения?

- a) *В паспорте трубопровода.*
- b) *В журнале осмотра наружного трубопровода.*
- c) *В журнале регистрации утечек.*
- d) *В акте осмотра трубопровода*

Вопрос 6.

С какой периодичностью проводится проверка отсутствия электрического контакта между участком трубопровода и защитным кожухом?

- a) *Не реже одного раза в год.*
- b) *Не реже одного раза в квартал.*
- c) *Не реже одного раза в месяц.*
- d) *Не реже одного раза в две недели.*

Вопрос 7.

Куда должны быть переданы материалы фактического положения трубопровода (исполнительная съемка) с привязкой охранных зон, входящих в его состав коммуникаций и объектов?

- a) *В местные органы власти и управления.*
- b) *В территориальные органы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.*
- c) *В территориальные органы Ростехнадзора.*
- d) *Заинтересованным предприятиям, организациям и учреждениям, по их просьбе.*

Вопрос 8.

С какой периодичностью предприятие трубопроводного транспорта должно сообщать через средства массовой информации сведения о местах прохождения газопроводов?

- a) *Не реже одного раза в квартал.*
- b) *Два раза в год.*
- c) *Один раз в год.*
- d) *Один раз в 3 года.*

Вопрос 9.

Какая информация не приводится на щите-указателе опознавательного знака обозначения трассы магистрального газопровода?

- a) *Местоположение оси трубопровода от основания знака.*
- b) *Разрешенное давление трубопровода.*
- c) *Привязка знака к трассе.*
- d) *Размеры охранной зоны.*

Вопрос 10.

Какова величина охранных зон, установленных вдоль трасс газопроводов?

- a) *20 м от оси трубопровода в каждую сторону.*
- b) *25 м от оси трубопровода в каждую сторону.*
- c) *30 м от оси трубопровода в каждую сторону.*
- d) *50 м от оси трубопровода в каждую сторону.*

Вопрос 11.

Какие требования предъявляются к охранной зоне, предусмотренной вдоль трасс магистральных газопроводов?

- a) *Охранная зона должна быть в виде участка земли, ограниченного условными линиями, находящимися в 25 м от оси трубопровода с каждой стороны.*
- b) *Охранная зона должна быть в виде участка земли, ограниченного условными линиями, находящимися в 20 м от оси трубопровода с каждой стороны.*
- c) *Охранная зона должна быть в виде участка земли, ограниченного условными линиями, находящимися в 15 м от оси трубопровода с каждой стороны.*
- d) *Охранная зона должна быть в виде участка земли, ограниченного условными линиями, находящимися в 10 м от оси трубопровода с каждой стороны.*

Вопрос 12.

Что должна обеспечивать конструкция скважины в части надежности, технологичности и безопасности?

- a) *Условия безопасного ведения работ, связанных с пользованием недрами и охраной окружающей среды, за счет прочности и долговечности крепления скважины, герметичности обсадных колонн и кольцевых пространств, а также изоляции флюидосодержащих горизонтов друг от друга, от проницаемых пород и пространства вокруг устья скважины. Применение оборудования, способов и режимов эксплуатации, поддержания пластового давления, теплового*

воздействия и других методов повышения флюидоотдачи пластов в соответствии с принятыми проектными решениями.

- b) Получение горно-геологической информации по вскрываемому разрезу. Максимальное использование пластовой энергии продуктивных горизонтов в процессе эксплуатации за счет выбора оптимального диаметра эксплуатационной колонны и возможности достижения проектного уровня гидродинамической связи продуктивных отложений со стволом скважины.
- c) Условия безопасного ведения работ без аварий и осложнений на всех этапах производства буровых работ и эксплуатации скважины.
- d) Все вышеперечисленное.

Вопрос 13.

Что должна обеспечивать конструкция устья скважины, колонных головок, герметизирующих устройств?

- a) Подвеску с расчетным натяжением промежуточных и эксплуатационных колонн с учетом компенсации температурных деформаций на всех стадиях работы скважины (колонны), а также подвеску колонны бурильных труб на противовибросовом оборудовании, контроль за возможными флюидопроявлениями за обсадными колоннами.
- b) Возможность аварийного глушения скважины. Испытание обсадных колонн и межколонных пространств на герметичность.
- c) Контроль за возможными флюидопроявлениями за обсадными колоннами.
- d) Все вышеперечисленное.

Вопрос 14.

Где следует устанавливать башмак обсадной колонны, перекрывающий породы, склонные к текучести?

- a) Ниже их подошвы или в плотных пропластках.
- b) Выше их подошвы или в плотных пропластках.
- c) Ниже их подошвы.
- d) В плотных пропластках.

Вопрос 15.

Что допускается не учитывать при определении периодичности и методов патрулирования трассы линейных сооружений ОПО МТ?

- a) Техническое состояние трубопроводов.
- b) Особенности участка прокладки трубопровода.
- c) Природные факторы, влияющие на безопасность эксплуатации трубопровода.
- d) Транспортируемые на ОПО МТ продукты.

Вопрос 16.

В каких целях проводят периодическое техническое диагностирование ОПО МТ в процессе эксплуатации?

- a) В целях обеспечения безопасности и расчета допустимого давления.
- b) В целях определения фактического технического состояния ОПО МТ.
- c) В целях определения возможности дальнейшей эксплуатации на проектных технологических режимах.
- d) Во всех перечисленных целях.

Вопрос 17.

Что определяют на основании результатов технического диагностирования ОПО МТ?

- a) Величину разрешенного рабочего давления в соответствии с нормативно-технической документацией по эксплуатации ОПО МТ.
- b) Величину максимального рабочего давления в соответствии с нормативно-технической документацией по эксплуатации ОПО МТ.
- c) Величину минимального рабочего давления в соответствии с нормативно-технической документацией по эксплуатации ОПО МТ.
- d) Все перечисленные

Вопрос 18.

Какой документ подтверждает величину разрешенного рабочего давления на основании результатов технического диагностирования?

- a) *Заключение экспертизы промышленной безопасности.*
- b) *Паспорт технического устройства (отметка в паспорте).*
- c) *Формуляр подтверждения величины разрешенного рабочего давления.*
- d) *Свидетельство по итогам технического диагностирования.*

Вопрос 19.

В каком случае не оформляют формуляр подтверждения величины разрешенного рабочего давления?

- a) *При эксплуатации объектов, вводимых в эксплуатацию по завершении строительства или реконструкции.*
- b) *При эксплуатации действующих объектов, на которых проведены аварийно-восстановительные работы, потребовавшие для их проведения снижения рабочего давления на 10 %.*
- c) *При эксплуатации действующих объектов, на которых проведено изменение величины разрешенного рабочего давления.*
- d) *Все перечисленные*

Вопрос 20.

В каком случае оформление формуляра подтверждения величины разрешенного рабочего давления не требуется?

- a) *Для объектов, вводимых в эксплуатацию по завершении строительства или реконструкции.*
- b) *Для действующих объектов, на которых проведены аварийно-восстановительные или ремонтные работы, потребовавшие для их проведения снижения рабочего давления более чем на 20 %.*
- c) *Для действующих объектов, на которых проведено изменение величины разрешенного рабочего давления.*
- d) *Для всех эксплуатируемых ОПО МТ ежегодно.*

## **Тема: «Энергобезопасность»**

Вопрос 1.

На какие виды работ распространяются Правила ведения газоопасных, огневых и ремонтных работ?

- a) *На ведение газоопасных, огневых и ремонтных работ на опасных производственных объектах.*
- b) *На проведение строительно-монтажных и наладочных работ при строительстве, реконструкции объектов капитального строительства на выделенной и огражденной площадке на территории находящихся в эксплуатации опасных производственных объектов.*
- c) *На ведение газоопасных, огневых и ремонтных работ на объектах электроэнергетики.*
- d) *На ведение газоопасных, огневых и ремонтных работ на объектах атомной энергетики.*

Вопрос 2.

Кто разрабатывает перечень газоопасных работ?

- a) *Каждое структурное подразделение эксплуатирующей организации.*
- b) *Служба производственного контроля эксплуатирующей организации.*
- c) *Газоспасательная служба.*
- d) *Подразделения, которые обязаны готовить объекты к газоопасным работам.*

Вопрос 3.

Как должны выполняться работы, не включенные в утвержденный перечень газоопасных работ?

- a) *По наряду-допуску на проведение газоопасных работ с последующим их внесением в перечень газоопасных работ в десятидневный срок.*

- b) По наряду-допуску на проведение газоопасных работ с последующим их внесением в перечень газоопасных работ в течение года.
- c) Запрещается выполнять работы, не включенные в утвержденный перечень газоопасных работ.
- d) По особому распоряжению руководства службы.

Вопрос 4.

Кто и на какой срок может продлить наряд-допуск на проведение газоопасных работ?

- a) Руководитель структурного подразделения не более чем на 1 дневную рабочую смену.
- b) Лицо, зарегистрировавшее наряд-допуск на требуемый для окончания работ срок.
- c) Руководитель структурного подразделения не более чем на 1 рабочую смену.
- d) Лицо, зарегистрировавшее наряд-допуск не более чем на 1 дневную смену.

Вопрос 5.

Кто утверждает наряд-допуск на проведение газоопасных работ?

- a) Руководитель эксплуатирующей организации.
- b) Руководитель структурного подразделения.
- c) Руководитель газоспасательной службы.
- d) Руководитель службы производственного контроля.

Вопрос 6.

Кто осуществляет подготовку объекта к проведению на нем газоопасной работы и огневых работ?

- a) Работники, осуществляющие эксплуатацию объекта.
- b) Работники газоспасательной службы.
- c) Работники, осуществляющие эксплуатацию объекта, совместно с работниками аварийно-спасательных подразделений.
- d) Работники, список которых определяется внутренними документами организации.

Вопрос 7.

Какие противогазы или аппараты не допускается использовать для защиты органов дыхания работников внутри емкостей при проведении газоопасных работ?

- a) Фильтрующие противогазы.
- b) Шланговые противогазы.
- c) Кислородно-изолирующие противогазы.
- d) Воздушные изолирующие аппараты.

Вопрос 8.

С кем необходимо согласовывать проведение работ в коллекторах, тоннелях, колодцах, приямках, траншеях и подобных им сооружениях?

- a) С руководителями структурных подразделений, технологически связанных с объектами, на которых будут проводиться газоопасные работы.
- b) С руководителями службы производственного контроля.
- c) С руководителями аварийно-спасательных служб.
- d) С руководителями службы охраны труда и санитарными службами.

Вопрос 9.

К какой группе газоопасных работ относятся работы по установке (снятию) заглушек, и кто их проводит?

- a) Ко II группе, проводит эксплуатационный персонал.
- b) К I группе, проводит бригада, определенная нарядом-допуском.
- c) Ко I группе, проводит эксплуатационный персонал.
- d) К III группе, проводит эксплуатационный персонал.

Вопрос 10.

В течение какого срока должны храниться экземпляры наряда-допуска на проведение газоопасных работ?

- a) Не менее 3 месяцев со дня закрытия наряда допуска.
- b) Не менее 1 года со дня закрытия наряда допуска.

- c) *Не менее 6 месяцев со дня закрытия наряда допуска.*
- d) *В течении 3-х месяцев*

Вопрос 11.

Допускается ли проведение огневых работ на действующих взрывопожароопасных производственных объектах?

- a) *Допускается в исключительных случаях, когда отсутствует возможность их проведения в специально отведенных для этой цели постоянных местах.*
- b) *Не допускается.*
- c) *Допускается при соблюдении дополнительных требований безопасности.*
- d) *Допускается при положительном заключении противопожарной службы.*

Вопрос 12.

Каким документом определяется перечень постоянных мест выполнения огневых работ на территории, на которой находятся взрывопожароопасные производственные объекты?

- a) *Организационно-распорядительными документами организации.*
- b) *Технологическим регламентом.*
- c) *Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности.*
- d) *Правилами пожарной безопасности.*

Вопрос 13.

Какие из обязанностей руководителя структурного подразделения, на объекте которого будут проводиться огневые работы, указаны неверно?

- a) *Определение списка лиц, ответственных за подготовку места проведения огневых работ, и лиц, ответственных за выполнение огневых работ.*
- b) *Назначение лиц, ответственных за подготовку и выполнение огневых работ.*
- c) *Определение объема и содержания подготовительных работ и последовательности их выполнения.*
- d) *Определение порядка контроля воздушной среды и выбор средств индивидуальной защиты.*

Вопрос 14.

Какая должна быть концентрация горючих паров и газов в месте проведения сварочных и других огневых работ на ОПО МТ?

- a) *Не превышающая 20 % величины нижнего концентрационного предела распространения пламени.*
- b) *Не превышающая 25 % величины нижнего концентрационного предела распространения пламени.*
- c) *Не превышающая 30 % величины нижнего концентрационного предела распространения пламени.*
- d) *Не превышающая 40 % величины нижнего концентрационного предела распространения пламени.*

Вопрос 15.

Допускаются ли оформление, и регистрация наряда-допуска на выполнение огневых работ в электронном виде?

- a) *Допускаются, если исключена возможность несанкционированного изменения информации в наряде-допуске, а также обеспечены условия его хранения в течение одного года со дня его закрытия.*
- b) *Допускаются по решению руководителя эксплуатирующей организации.*
- c) *Допускаются при наличии внутренних документов организации, устанавливающих порядок использования электронной подписи.*
- d) *Не допускаются.*

Вопрос 16.

При какой концентрации взрывопожароопасных веществ не допускается проведение огневых работ?

- a) *При наличии взрывопожароопасных веществ выше 20 % объемных от нижнего концентрационного предела распространения пламени в зоне их проведения.*

- b) При наличии взрывопожароопасных веществ выше 15 % объемных от нижнего концентрационного предела распространения пламени в зоне их проведения.
- c) При наличии взрывопожароопасных веществ выше 25 % объемных от нижнего концентрационного предела распространения пламени в зоне их проведения.
- d) При наличии взрывопожароопасных веществ выше 30 % объемных от нижнего концентрационного предела распространения пламени в зоне их проведения.

Вопрос 17.

В течение какого времени должен быть обеспечен контроль (наблюдение) за местом наиболее возможного очага возникновения пожара работниками структурного подразделения, занятыми ведением технологического процесса?

- a) В течение трех часов.
- b) В течение суток.
- c) В течение одного часа.
- d) В течении двух часов.

Вопрос 18.

Кем определяются технические и организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность ремонтных работ?

- a) Руководителем структурного подразделения ремонтируемого объекта совместно с непосредственным руководителем работ подрядной организации.
- b) Руководителем эксплуатирующей организации, объект которой подлежит ремонту, совместно с руководителем структурного подразделения ремонтируемого объекта.
- c) Непосредственным руководителем работ подрядной организации по согласованию с руководителем эксплуатирующей организации, объект которой подлежит ремонту.
- d) Руководителем структурного подразделения ремонтируемого объекта

Вопрос 19.

При соблюдении какого требования выдается наряд-допуск на проведение ремонтных работ?

- a) После оформления акта-сдачи приемки объекта в ремонт.
- b) После выполнения всех мероприятий, предусмотренных планом подготовительных работ.
- c) После проверки выполнения всех мероприятий, предусмотренных планом подготовительных работ.
- d) После всех перечисленных требований.

Вопрос 20.

С учетом каких характеристик принимают решение о сроках, способах и объемах проведения работ по капитальному ремонту ОПО МТ?

- a) С учетом анализа результатов комплексного обследования и срока службы ОПО МТ.
- b) С учетом анализа результатов комплексного обследования ОПО МТ.
- c) С учетом срока службы ОПО МТ.
- d) Особенности принятия решения о сроках, способах и объемах проведения работ по капитальному ремонту ОПО МТ ФНП не определены.

### **7.3.3 Задания для подготовки к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям.**

#### **1-ый рейтинг контроль**

1. Устройство, основные характеристики и работа паровых и водогрейных котлов.
2. Отопительные секционные котлы
3. Режим отпуска тепла.
4. Методы регулирования тепловой нагрузки.
5. Система пароводяного отопления.
6. Воздушные системы отопления.



## 7. Воздушно-тепловые завесы.

### 2-ой рейтинг контроль

8. Особенности отопления животноводческих помещений.
9. Особенности отопления птицеводческих помещений.
10. Особенности отопления теплиц.
11. Построение графиков расхода тепла.
12. Выбор типа устанавливаемых котлов.
13. Регулятор давления пара в барабане парового котла типа ДЕ.
14. Схема управления процессом горения.

### 3-ий рейтинг контроль

15. Регуляторы нагрузки для водогрейных котлов.
16. Регулятор уровня воды в деаэрационном баке.
17. Насосы дозаторы для ввода комплексонов в тепловые сети.
18. Распределение нагрузки между параллельно работающими котлами.
19. Схема управления режимом тепловой сети.
20. Методы распределения нагрузки между потребителями тепла.
21. Режимы работы системы отопления зданий различного назначения.

### 7.3.4 Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию по дисциплине

1. Какие задвижки и затворы на тепловых сетях оборудуются электроприводом?
2. Стажировка ее продолжительность, назначение и кто ее проходит?
3. Инструментально-визуальное наружное и внутреннее обследование баков-аккумуляторов с привлечением специализированной организации.
4. Какая документация по газовому оборудованию постоянно находится у ответственного за газовое хозяйство предприятия?
5. Сроки проверки плотности ограждающих поверхностей котла и газоходов?
6. В каких случаях на запорной арматуре тепловых сетей устанавливается байпас?
7. Требования, предъявляемые к проверке знаний персонала, эксплуатирующего тепловые энергоустановки?
8. Обслуживание, ремонт и консервация тепловых энергоустановок. Молниезащита зданий и сооружений. Элементы молниезащиты подлежащие контролю. Сроки их проверки?
9. Назовите сроки проведения внутреннего осмотра и испытания на прочность и плотность атмосферных и вакуумных деаэраторов, назовите параметры, при которых они проводятся?
10. Проверка знаний у ответственных за исправное состояние и безопасную эксплуатацию тепловых энергоустановок, их заместителей и специалистов по охране труда.
11. Сроки проверки знаний у персонала обслуживающего тепловые энергоустановки.
12. Допустимая величина вертикального отклонения металлической дымовой трубы высотой 20м.
13. На какой высоте устанавливается деаэрационный бак и почему?
14. Дублирование, назначение, продолжительность и кто ее проходит?
15. Пожарная безопасность.
16. Допуск персонала к самостоятельной работе на тепловых энергоустановках.
17. Что проверяется на тепловой сети после ее капремонта, замены арматуры и изоляции перед включением ее в работу?
18. Правила включения резервуаров в работу после длительного простоя.
19. Технические требования, предъявляемые к системам отопления.
20. На какие трубопроводы и арматуру заводятся паспорта?
21. Инструктажи по безопасности труда их цель и сроки проведения.

22. Что необходимо поддерживать в исправном состоянии в помещениях водоподготовки.
23. Минимальный уклон тепловой сети и как он зависит от направления движения теплоносителя и способа прокладки теплопроводов?
24. Чем устанавливаются пределы колебаний параметров теплоносителя, подаваемого на теплопотребляющие энергоустановки?
25. Технический контроль за состоянием тепловых энергоустановок.
26. Приемка в эксплуатацию тепловых энергоустановок.
27. Что кроме предохранительных клапанов и гидрозатвора устанавливается на деаэрационном баке-аккумуляторе?
28. Укажите не менее 13 случаев немедленного (аварийного) отключения (останова) котла действием защит или персоналом?
29. Сроки наблюдения за осадкой фундаментов дымовых труб – нивелированием реперов (до и после стабилизации осадок).
30. Технические требования, предъявляемые к тепловым пунктам?
31. Организация технического контроля за состоянием тепловых энергоустановок (осмотры, техническое освидетельствование, диагностирование).
32. По окончании регистрации теплопотребляющей энергоустановки на специальной табличке наносятся, какие данные?
33. Что указывается на табличке центробежного насоса?
34. Контроль за уровнем грунтовых вод в котельных.
35. Чем определяется территория, на которой размещаются производственные здания, сооружения тепловых энергоустановок?

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижений компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятия и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки (специальности), которые размещаются на информационных стендах факультетов и на сайте университета в установленные сроки.

### **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

#### **Основная литература:**

1. **Иванов, Ю.А.** Источники производства теплоты [Текст]: учебное пособие для студ. напр. "Теплоэнергетика и теплотехника" / **Ю.А. Иванов, А.К. Апажев, А.Г. Фиапшев, А.Б. Барагунов.** – Нальчик: КБГАУ, 2016. – 270 с.
2. **Белкин, А.П.** Диагностика теплоэнергетического оборудования: учебное пособие / **А. П. Белкин, О. А. Степанов.** – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 240 с.
3. . **Шкаровский, А.Л.** Теплоснабжение: учебник / **А. Л. Шкаровский.** – 1-е изд. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 392 с. - ISBN 978-5-8114-3159-5: ~Б. ц. – Текст непосредственный.
4. Учебно-методическое пособие к лабораторным и практическим занятиям по дисциплине «Системы теплоснабжения предприятий» для бакалавров по направлению подготовки 13.03.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника» очной и заочной форм обучения

/ составители Ю.А. Иванов, А.Г. Фиापшев, Барагунов А.Б. – Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2018. – 273с. – эл. опт. диск (CD-ROM).

5. Барагунов А.Б. Источники производства теплоты [Текст]: учебно-методическое пособие к выполнению курсового проекта для студентов направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» очной и заочной форм обучения / А.Б. Барагунов. – Нальчик: КБГАУ, 2022. – 64с.

6. Котельные установки и парогенераторы: учебно-метод. документ для студ. вузов, обуч. по напр. подг. "Котельные установки и парогенераторы" / сост. А.Б. Барагунов. – Нальчик: КБГАУ, 2018. – 63 с.

#### **Дополнительная литература:**

7. **Иванов Ю.А.** Котельные установки и парогенераторы [Текст]: учебное пособие для бакалавров по направлению подготовки 13.03.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника» очной и заочной форм обучения / Ю.А. Иванов, А.Г. Фиапшев, А.Б. Барагунов. – Нальчик: КБГАУ, 2018. – 125с.

8. **Иванов Ю.А.** Котельные установки и парогенераторы [Текст]: учебное пособие по освоению дисциплины для бакалавров по направлению подготовки 13.03.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника» очной и заочной форм обучения, специалистов по повышению квалификации «Энергообеспечение предприятий» и работников теплоэнергетики / Ю.А. Иванов, А.Г. Фиапшев, А.Б. Барагунов, Х.М. Кареев, М.М. Хамоков. – Нальчик: КБГАУ, 2019. – 555с.

#### **Перечень периодических изданий, имеющих в библиотеке университета:**

- Водоснабжение и санитарная техника;
- Достижения науки и техники АПК;
- Промышленная энергетика;
- Теплоэнергетика;
- Энергосбережение.

#### **9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

- **ЭБС «Издательства Лань»**  
**Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»**  
**ООО «Издательство Лань».**  
Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год  
<http://e.lanbook.com/>
- **Сетевая электронная библиотека**  
**ООО «ЭБС ЛАНЬ»**  
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный  
<http://e.lanbook.com/>  
<http://seb.e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**  
**ООО «Директ-Медиа»**  
Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год  
<http://biblioclub.ru>
- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**  
**ООО «Электронное издательство Юрайт»**  
Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год  
<https://urait.ru/>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**  
**ООО Научная электронная библиотека.**  
Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год

<http://elibrary.ru>

- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**

**Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»**

АО «Антиплагиат»

Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

- **Гарант**

ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, лабораторных работ, практических и семинарских занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Для подготовки и выполнения лабораторных работ студенту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к лабораторной работе студенту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы к лабораторным работам (см. методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Оборудование торговых предприятий»). Студент должен тщательно готовиться к лабораторным занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособия, дополнительной литературы, интернет – источников.

Защита лабораторных работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж оценивается в **15 баллов** (за две точки - **30 баллов**).

### **Подготовка к лекциям.**

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

#### **Подготовка к практическим занятиям.**

Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

#### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Наиболее важным моментом самостоятельной работы является **выполнение курсового проекта**. К каждой теме курсовой работы рекомендуется примерный перечень узловых вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения курсовой работы. Чтобы полнее раскрыть тему, студенту следует выявить дополнительные источники и материалы. При написании курсовой работы необходимо ознакомиться с публикациями по теме, опубликованными в журналах.

Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами и т.д.

Готовые работы регистрируются на кафедре, после чего они проверяются на правильность выполнения руководителем, который допускает (не допускает) автора к публичной защите.

Для студентов заочной формы обучения, после окончания предыдущей сессии, где они ознакомились с целями и задачами изучения дисциплины, с перечнем вопросов, которые они должны изучать для формирования индикаторов достижения компетенции. Они получают задания на курсовую работу и объяснение как пользоваться методическими указаниями по выполнению курсовой работы, которые имеются в наличии в научной библиотеке ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарского ГАУ.

Студенту следует тщательно готовиться к промежуточному контролю (тестированию, контрольным работам, контрольным опросам), прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

#### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Дисциплина «**Источники производства теплоты**» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается выполнением и защитой курсового проекта, и экзаменом.

## 11. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

### 11.1 Лицензионное программное обеспечение

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

**Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»**

лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26ЕС-241021-134643-810-2826, договор № 651/А от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

### 11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» – федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
БД «AGROS» – международная документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений).	<a href="http://www.cnsnb.ru/cataloga.shtm">http://www.cnsnb.ru/cataloga.shtm</a>
Агроакадемсеть – базы данных РАСХН.	<a href="http://www.vniikormov.ru/pub/0004/1/ektcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-po-spetsialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php">http://www.vniikormov.ru/pub/0004/1/ektcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-po-spetsialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php</a>
<b>Enerdata</b> – независимая информационно-консалтинговая компания, областью исследований которой являются энергетические отрасли промышленности	<a href="http://www.enerdata.ru/">http://www.enerdata.ru/</a>
<b>Топливо-энергетический комплекс</b> Профессиональные справочные системы для руководителей и специалистов, работающих в энергетической отрасли.	<a href="https://cntd.ru/products/toplivno_e_kompleks">https://cntd.ru/products/toplivno_e_kompleks</a>

## 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория № 128 (для проведения занятий лекционного, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации). Лекционный зал на базе ООО	Учебная мебель: столы-27, стулья-55, доска меловая – 1, кафедра. Основное оборудование: Компьютер Pentium 4 с выходом в Internet; монитор Samsung Samtron 55E; проектор Projector-10 Nec M3W; интерактивная доска Star Board

		«НТС»	НІТАСНІ FX-TRIO-77-Е . Информационные пособия по дисциплине Стенды, таблицы, плакаты, макеты
2.	Лабораторный практикум	Лаборатория № 127 (для проведения занятий семинарского лабораторного и типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Учебная мебель: столы-10, стулья-21, доска меловая – 1, кафедра. Основное оборудование: Компьютер Pentium 4 с выходом в Internet; монитор Samsung Samtron 55E. 1. Котел KB – 300. 2. Комплект нагревательных приборов. 3. Сигнализаторы загазованности природным газом и оксидом углерода. 4. Комплект вентилей системы теплоснабжения. 5. Макеты и плакаты тепловых установок. <b>Филиал кафедры в ООО «Нальчикские тепловые сети»</b> 1. Учебная лаборатория по правилам технической эксплуатации тепловых установок. 2. Котельная с шестью котлами типа ТВГ и одним типа Е. 3. Комплект защитной и газорегулирующей аппаратуры. 4. Макеты теплоэнергетических установок. 5. Комплект плакатов тепловых энергоустановок. 7. Мультимедийное оборудование <u>Информационные пособия по дисциплине</u> Стенды, таблицы, плакаты, макеты
3.	Практические занятия	Учебная аудитория № 128 (для проведения занятий лекционного, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Учебная мебель: столы-27, стулья-55, доска меловая – 1, кафедра. Основное оборудование: Компьютер Pentium 4 с выходом в Internet; монитор Samsung Samtron 55E; проектор Projector-10 Nec M3W; интерактивная доска Star Board НІТАСНІ FX-TRIO-77-Е . Информационные пособия по дисциплине Стенды, таблицы, плакаты, макеты
4.	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Письменные столы – (5 шт.); Стулья (5 шт.); Стеллажи (3 шт.); Шкаф книжный (9 шт.); Компьютер с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (10 шт.)