

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «СПбГЭУ»)
КОЛЛЕДЖ БИЗНЕСА И ТЕХНОЛОГИЙ

**Комплект
контрольно-оценочных средств
по профессиональному модулю
программы подготовки специалистов среднего звена
ПМ.01 Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло-и
топливоснабжения
по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое
оборудование**

Санкт-Петербург
2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Паспорт комплекта КОС по профессиональному модулю	4
1.1.	Общие положения	4
1.2.	Формы контроля и оценивания элементов профессионального модуля	5
1.3.	Требования к результатам освоения программы профессионального модуля	6
1.4.	Распределение основных показателей оценки результатов по видам аттестации	14
2	Оценка освоения теоретического курса профессионального модуля (оценка освоения МДК)	23
2.1.	Задания для оценки освоения МДК 01.01. Эксплуатация расчет и выбор теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	23
2.2.	Рекомендуемая литература для разработки оценочных средств и подготовки обучающихся к аттестации.	89
2.3.	Перечень материалов, оборудования и информационных источников.	90
3.	Оценка по учебной и производственной практике	91
3.1.	Перечень видов работ для проверки результатов освоения программы профессионального модуля на практике	92
4.	Контрольно-оценочные материалы для экзамена (квалификационного)	93
4.1.	Назначение	106
4.2.	Защита отчёта по производственной практике	107
4.3.	Пакет для экзаменатора	108

1. ПАСПОРТ

комплекта контрольно-оценочных средств по профессиональному модулю ПМ.01 Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

1.1. Общие положения

Контрольно-оценочные средства (КОС) разработаны в соответствии с требованиями образовательной программы и Федерального государственного образовательного стандарта СПО по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование, программы профессионального модуля ПМ.01 Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

Контрольно-оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу профессионального модуля (ПМ.01 Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения) для специальности СПО (13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование) в части освоения вида профессиональной деятельности (ВПД):

- Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

Формой аттестации по профессиональному модулю является экзамен (квалификационный) (6 семестр).

Итогом экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности «освоен / не освоен».

1.2. Формы контроля и оценивания элементов профессионального модуля

Элемент модуля	Форма контроля и оценивания	
	Формы промежуточной аттестации	Текущий контроль
МДК 01.01.02 Подготовка воды для технологических процессов	Экзамен (5 семестр)	Тестирование по разделам Оценка правильности выполнения практических заданий и лабораторных работ
МДК 01.01.03 Теплоэнергетические процессы в котле, энергетическое топливо и процесс его сжигания	Дифференцированный зачет (4,5 семестр) Курсовая работа (6 семестр)	Тестирование по разделам Оценка правильности выполнения практических заданий и лабораторных работ Выполнение и курсовой работы
МДК 01.01.04 Системы топливоснабжения.	Дифференцированный зачет (5 семестр)	Тестирование по разделам Оценка правильности выполнения практических заданий
МДК 01.01.05 Теплотехнические измерения и автоматизация теплоэнергетических процессов	Дифференцированный зачет (5 семестр)	Тестирование по разделам Оценка правильности выполнения практических заданий
МДК 01.01.06 Теплотехническое оборудование	Экзамен (5 семестр)	Тестирование по разделам Оценка правильности выполнения практических заданий
МДК 01.01.07 Системы теплоснабжения	Экзамен (6 семестр)	Тестирование по разделам Оценка правильности выполнения практических заданий
МДК 01.01.08 Тепловые двигатели	Экзамен (6 семестр)	Тестирование по разделам, коллоквиум, оценка правильности выполнения практических заданий

УП.01.01 Учебная практика	Дифференцированный зачет 4 семестр	наблюдение и оценка выполнения работ на учебной практике
ПМ.01 Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло-и топливоснабжения	экзамен (квалификационный) 6 семестр	Тестирование

1.3. Требования к результатам освоения программы профессионального модуля

Код и наименование ПК и ОК	Код и наименование основных показателей оценки результатов (ОПОР)	Код и наименование практического опыта	Код и наименование умений	Код и наименование знаний
ПК 1.1 Осуществлять пуск и останов теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	ОПОР 1. Правильное выполнение действий (операций) по подготовке к пуску и остановке теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения, в соответствии с инструкциями пуска и остановки. Точное выполнение требований инструкции по эксплуатации после пуска и остановки оборудования. Полное выполнение требований режимной карты по несению нагрузки на работающем оборудовании. Проверка правильности сборки схем электроприводов, блокировок и защит теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения, согласно инструкциям по эксплуатации.	ПО 1. иметь практический опыт: безопасной эксплуатации: теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. систем автоматики, управления, сигнализации и защиты теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; приборов для измерения и учета тепловой энергии и энергоресурсов; ;	У 1. уметь выполнять: безопасный пуск, останов и обслуживание во время работы теплотехнического оборудования систем тепло- и топливоснабжения; У 2. уметь: техническое освидетельствование теплотехнического оборудования систем тепло- и топливоснабжения	З 1. знать: устройство, принцип действия и характеристики: основного и вспомогательного теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения, тепловых двигателей; З 2. знать: правила: технической эксплуатации теплотехнического оборудования, тепловых энергоустановок, безопасности систем газораспределения и газопотребления, систем тепло- и топливоснабжения; ведения технической документации в процессе эксплуатации теплотехнического оборудования систем тепло- и топливоснабжения;

<p>ПК 1.2 Управлять режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения</p>	<p>ОПОР 2</p> <p>Правильная последовательность выполнения действий по остановке, включению в работу и изменению нагрузки теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения, в соответствии с заданными условиями.</p> <p>Точность выбора оптимального режима работы оборудования в соответствии с заданной нагрузкой.</p> <p>Правильная последовательность проведения мероприятия, согласно инструкции по эксплуатации, для восстановления штатных параметров по приборам КИП.</p> <p>Точность изменения температуры теплоносителя в зависимости от заданных параметров потребления.</p>	<p>ПО 2.</p> <p>иметь практический опыт:</p> <p>безопасной эксплуатации: систем автоматики, управления, сигнализации и защиты теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; приборов для измерения и учета тепловой энергии и энергоресурсов; контроля и управления: режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения системами автоматического регулирования процесса производства, транспорта и распределения тепловой энергии ,бесперебойного теплоснабжения и контроля над гидравлическим и</p>	<p>У 3.</p> <p>уметь:</p> <p>выполнять: автоматическое и ручное регулирование процесса производства, транспорта и распределения тепловой энергии;</p>	<p>З 3.</p> <p>знать:</p> <p>устройство, принцип действия и характеристики: приборов и устройств для измерения параметров теплоносителей, расхода и учета энергоресурсов и тепловой энергии; правила: устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, трубопроводов пара и горячей воды, сосудов, работающих под давлением;</p> <p>З 4.</p> <p>знать:</p> <p>основные положения федеральных законов от 21 июля 1997 г. N 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов", от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации";</p>
---	---	--	--	--

		<p>тепловым режимом тепловых сетей</p> <p>ПО 3.</p> <p>иметь практический опыт:</p> <p>организации процессов:</p> <p>выполнения работ по повышению энергоэффективности теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; внедрения энергосберегающих технологий в процессы производства, передачи и распределения тепловой энергии;</p>		
<p>ПК 1.3</p> <p>Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации аварий теплотехнического оборудования и систем тепло- топливоснабжения</p>	<p>ОПОР 3.</p> <p>Точная последовательность проведения обходов и осмотров теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения с целью раннего обнаружения дефектов, согласно утвержденных графиков.</p> <p>Четкое выполнение действий при остановке аварийного оборудования, согласно инструкции по безопасной эксплуатации.</p>	<p>ПО 4.</p> <p>иметь практический опыт:</p> <p>безопасной эксплуатации теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;</p> <p>ПО 5.</p> <p>контроля и управления:</p> <p>режимами работы</p>	<p>У 4</p> <p>уметь</p> <p>выполнять:</p> <p>безопасный пуск, останов и обслуживание во время работы теплотехнического оборудования систем тепло- и топливоснабжения; техническое освидетельствование теплотехнического оборудования систем тепло- и топливоснабжения; выбор по данным расчета тепловых схем основного и</p>	<p>З 5.</p> <p>знать</p> <p>устройство, принцип действия и характеристики:</p> <p>основного и вспомогательного теплотехнического оборудования систем тепло- и топливоснабжения, тепловых двигателей;</p> <p>правила:</p> <p>ведения технической документации в процессе эксплуатации теплотехнического оборудования тепловых сетей;</p>

	<p>Правильное выполнение действий по перераспределению нагрузки при аварийных отключениях, согласно инструкции по эксплуатации.</p> <p>Правильность проведения инструментальной диагностики быстро изнашивающихся и работающих на предельных параметрах элементов оборудования, согласно инструкциям по эксплуатации.</p>	<p>теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;</p> <p>ПО 6. иметь практический опыт: оформления технической документации в процессе эксплуатации теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.</p> <p>ПО 7. иметь практический опыт: чтения, составления и расчеты принципиальных тепловых схем ТЭС, котельных и систем тепло- и топливоснабжения</p> <p>ПО 8. иметь практический опыт: внедрения энергосберегающих технологий в процессы производства, передачи и</p>	<p>вспомогательного оборудования</p>	<p>З 6. знать: методики: теплового и аэродинамического расчета котельных агрегатов; гидравлического и механического расчета тепловых сетей и газопроводов; теплового расчета тепловых сетей;</p> <p>З 7. знать: требования нормативных правовых актов (СНиП, ГОСТ, СП) к теплотехническому оборудованию системам тепло- и топливоснабжения;</p>
--	---	--	--------------------------------------	---

		распределения тепловой энергии;		
ОК.1 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста .	ОПОР 4 Активность, инициативность студента в процессе освоения программы модуля Эффективность и качество выполненной самостоятельной работы Участие в конкурсах профессионального мастерства, олимпиадах и т.п.	ПО1	У1	31, 32,33,35
ОК10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	ОПОР 5 Адекватный выбор методов и способов решения профессиональных задач Точность подбора критериев и показателей оценки эффективности и качества выполнения профессиональных задач	ПО6 ПО7 ПО8,	У4	36

ОК.7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	ОПОР 6 Обоснованность принятия решения в стандартных и нестандартных профессиональных задачах	ПО 2	У3	33
ОК.2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	ОПОР 7 Скорость, техничность и результативность поиска информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития Адекватность использования различных источников, включая электронные	ПО 8	У2,У4	3 4,37

ОК.9 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	ОПОР 8 Результативность поиска информации с помощью информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности.	ПО1,ПО8	У1,У2	34,35,37
ОК.4 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	ОПОР 8 Ясность и аргументированность изложения собственного мнения Правильность выбора стратегии поведения при организации работы в команде Результативность взаимодействия с коллегами, руководством, потребителями	ПО2,ПО3	У1	35;36

<p>ОК3</p> <p>Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие</p>				3,2
<p>ОК5</p> <p>Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>				3,7

1.4. Распределение основных показателей оценки результатов по видам аттестации

Код и наименование компетенции	Основные показатели оценки результатов	Текущий контроль	Форма промежуточной аттестации									
			МДК 01.01.01 Подготовка воды для технологических процессов в	МДК 01.01.02 Теплоэнергетические процессы в котле, энергетическое топливо и процесс его сжигания	МДК 01.01.03 Системы топливо снабжения	МДК 01.01.04 Теплотехнические измерения и автоматизация теплоэнергетических процессов	МДК 01.01.05 Тепло техническое оборудование	МДК 01.01.06 Системы теплоснабжения	МДК 01.01.07 Тепловые двигатели	МДК 01.01.08 Энергосберегающие технологии	УП	ПП
			ДЗ/Э	ДЗ/Э	ДЗ/Э	ДЗ/Э	ДЗ/Э	ДЗ/Э	ДЗ/Э	ДЗ/Э	ДЗ	ДЗ
ПК 1. Осуществлять пуск и останов теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения	1. ОПОР Правильное выполнение действий (операций) по подготовке к пуску и остановке теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения, в соответствии с инструкциями пуска и остановки. Точное выполнение требований инструкции по эксплуатации после пуска и остановки оборудования.	1. Тестирование; Оценка правильности выполнения практических заданий	Э	ДЗ Э Курсовая работа	ДЗ	ДЗ	Э	Э	Э	ДЗ	ДЗ	ДЗ

	<p>Полное выполнение требований режимной карты по несению нагрузки на работающем оборудовании. Проверка правильности сборки схем электроприводов, блокировок и защит теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения, согласно инструкциям по эксплуатации.</p>											
<p>ПК 1.2. Управлять режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения.</p>	<p>ОПОР 2. Правильная последовательность выполнения действий по остановке, включению в работу и изменению нагрузки теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения, в соответствии</p>	<p>Тестирование; Оценка правильности выполнения практических заданий</p>										

	с заданными условиями. Точность выбора оптимального режима работы оборудования в соответствии с заданной нагрузкой. Правильная последовательность проведения мероприятия, согласно инструкции по эксплуатации, для восстановления штатных параметров по приборам КИП. Точность изменения температуры теплоносителя в зависимости от заданных параметров потребления										
ПК 1.3. Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации	ОПОР 3. Точная последовательность проведения обходов и осмотров теплотехнического оборудования и	Тестирование; Оценка правильности выполнения практических заданий									

	параметрах элементов оборудования, согласно инструкциям по эксплуатации											
ОК5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста ОК10 Пользоваться профессиональной документацией на	Активность, инициативность студента в процессе освоения программы модуля; Эффективность и качество выполненной самостоятельной работы Адекватный выбор методов и способов решения профессиональных задач; Точность подбора критериев и показателей оценки эффективности и качества											

государстве нном и иностранно м языках	выполнения профессиональны х задач											
ОК 7 Содействова ть сохранению окружающе й среды, ресурсосбер ежению, эффективно действовать в чрезвычайн ых ситуациях принимать решения в нестандартн ых ситуациях.	Обоснованность принятия решения в стандартных и нестандартных профессиональны х задачах											
ОК 2 Осуществля ть поиск, анализ и интерпретац ию информации , необходимо й для	Скорость, техничность и результативность поиска информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональны х задач, профессиональног о и личностного развития											

<p>выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОК.9 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p> <p>ОК 4 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами</p> <p>ОК 1 Содействовать сохранению</p>	<p>Результативность поиска информации с помощью информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности</p> <p>Ясность и аргументированность изложения собственного мнения; Правильность выбора стратегии поведения при организации работы в команде</p> <p>Адекватность</p>											
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

<p>окружающе й среды, ресурсосбер ежению, эффективно действовать в чрезвычайн ых ситуациях</p> <p>ОК 3 Планироват ь и реализовыва ть собственное профессион альное и личностное развитие ОК 10 Пользоваться я профессион альной документац ией на государстве нном и иностранно м языках</p>	<p>самоанализа собственной деятельности и деятельности членов команды</p> <p>Адекватность поставленных задач профессиональног о и личностного развития собственным возможностям и способностям</p>											
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	Систематическое изучение нормативных источников, периодических изданий, электронных ресурсов в области профессиональной деятельности											
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО КУРСА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Основной целью оценки теоретического курса профессионального модуля является оценка умений и знаний.

Оценка теоретического курса профессионального модуля осуществляется с использованием следующих оценочных средств: тесты (текущий контроль), дифференцированный зачет(4,5 семестр), курсовая работа (6 семестр), экзамен (промежуточная аттестация) -5,6 семестр на базе основного общего образования, и квалификационный экзамен (6 семестр на базе основного общего образования).

2.1 Задания для оценки освоения МДК 01.01. Эксплуатация расчет и выбор теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

МДК 01.01.01 Подготовка воды для технологических процессов.

Перечень практических занятий и лабораторных работ:

1. Практическое занятие №1 (семинар). Проанализировать щелочноземельные отложения в котлах, теплообменниках.
2. Практическое занятие №2 (семинар). Проанализировать железосодержащие силикатные отложения
3. Практическое занятие №3 (семинар). Проанализировать методы удаления отложений с поверхности нагрева
4. Практическое занятие №4 (семинар). Изучить химический способ очистки поверхности нагрева
5. Практическое занятие 5 (семинар). Изучить методы получения чистого пара
6. Практическое занятие 6 (семинар). Изучить периодическую чистку котельного оборудования.
7. Практическое занятие 7 (семинар). Анализировать коррозию паровых котлов, трубопроводов
8. Практическое занятие 9 (семинар). Изучить деаэраторы вакуумного типа.
9. Практическое занятие 8 (семинар). Определить коррозию при стоянке оборудования
10. Практическое занятие 10 (семинар). Изучить деаэраторы атмосферного типа.
11. Практическое занятие 11 (семинар). Изучить процесс удаления углекислоты из воды.
12. Практическое занятие 12 (семинар). Изучить конструкцию и принцип работы

1. Лабораторная работа №1. Составление уравнений электролитической диссоциации для растворов, солей, кислот, щелочей
2. Лабораторная работа №2. Исследовать показатели воды.
3. Лабораторная работа №4. Умягчение воды методом осаждения накипеобразователей
4. Лабораторная работа №5. Удаление из воды коллоидных примесей методом коагуляции

Задания и методика проведения практических заданий приведены в методических указаниях

Проверяемые результаты обучения: ПК.1.1, ПК.1.2, ПК.1.3, ОК 1-5;7;9;10

Контингент аттестуемых: 3 курс на базе основного общего образования.

Форма и условия аттестации: (5 семестр на базе основного общего образования) экзамен.

Тестовые вопросы (текущий контроль)

Раздел 1. Качество природных вод.

1. По каким показателям определяется жесткостью воды?

Варианты ответов:

- 1- по сумме концентраций катионов Ca^{2+} и Mg^{2+}
- 2- по общему содержанию веществ, обуславливающих при диссоциации или в результате гидролиза повышенной концентрации ионов OH^-
- 3- по загрязненности воды органическими веществами
- 4- по суммарному количеству нелетучих веществ, присутствующих в воде в коллоидном и молекулярно-дисперсном состоянии
- 5 - по концентрации кремниевой кислоты в пересчете на двуокись кремния, находящуюся в исходной воде

2. Щелочность воды определяется по:

Варианты ответов:

- 1- по сумме концентраций катионов Ca^{2+} и Mg^{2+}
- 2- по общему содержанию веществ, обуславливающих при диссоциации или в результате гидролиза повышенной концентрации ионов OH^-
- 3- по загрязненности воды органическими веществами
- 4- по суммарному количеству нелетучих веществ, присутствующих в воде в коллоидном и молекулярно-дисперсном состоянии
- 5 – по концентрации кремниевой кислоты в пересчете на двуокись кремния, находящуюся в исходной воде

3. По солесодержанию природные воды бывают:

Варианты ответов:

- 1- грубодисперсные и коллоидно-дисперсные
- 2- минеральные и органические

- 3- пресные и соленые
- 4 - атмосферные, поверхностные
- 5– грунтовые и технические

4. Методом шрифта и креста определяют показатель воды:

Варианты ответов:

- 1- сухой остаток
- 2- окисляемость
- 3- прозрачность
- 4 - pH воды
- 5 – содержание кислорода

5.Щелочные природные воды характеризуются:

Варианты ответов:

- 1- $J_0 > Щ_0$
- 2 - $J_0 < Щ_0$
- 3- $J_0 = Щ_0$
- 4- $J_k = J_0$
- 5 – $pH < 7,0$

Раздел 2. Отложения в котельных установках

1. Накипью в котельных установках называют:

Варианты ответов:

- 1 – концентрацию кремниевой кислоты, находящейся в исходной воде
- 2- плотные отложения, возникающие на поверхности нагрева или охлаждения
- 3- рыхлые отложения
- 4 - количество вещества, содержащееся в определенном объеме
- 5 - суммарное количество нелетучих веществ, присутствующих в воде в коллоидном и молекулярно-дисперсном состоянии

2. Какие способы удаления образовавшихся отложений применяются в котельных установках?

Варианты ответов:

- 1- деаэрация питательной воды
- 2- щелочение котловой воды
- 3- механические и химические
- 4 - обработка воды комплексономы
- 5 – химическое обессоливание воды

3.Образование щелочноземельных отложений в котельном агрегате обусловлено наличием в воде:

Вариантов ответа

- 1- высокой концентрации труднорастворимых соединений
- 2- окислов железа или фосфатов железа
- 3- соединений меди
- 4 - агрессивных газов
- 5 - щелочи

4. Способы удаления образовавшихся отложений:

Варианты ответов:

- 1- деаэрация питательной воды
- 2- щелочение котловой воды
- 3- механические и химические
- 4 - обработка воды комплексоном
- 5 – химическое обессоливание воды

5. Главным условием возникновения межкристаллитной коррозии является:

Варианты ответов?

- 1- наличие в котловой воде кислорода
- 2- возникновение высоких растягивающих напряжений в металле
- 3- высокое содержание накипеобразователей
- 4 - присосы охлаждающей воды в конденсаторе
- 5 – высокая температура

Раздел 3. Загрязнения пара и способы борьбы с ним.

1. С какой целью применяют в котельных установках периодическую продувку:

Варианты ответов:

- 1- для поддержания определенной концентрации котловой воды
- 2- для снижения общей жесткости воды
- 3- для удаления агрессивных газов
- 4 – для снижения pH воды
- 5 – для удаления из котельного агрегата шлама

2. Как называется вывод из котельного агрегата части котловой воды и замена ее питательной?

Варианты ответов:

- 1- продувкой
- 2- сепарацией
- 3- испарением
- 4 - обессоливанием
- 5 – регенерацией

3. Периодическая продувка предназначена для:

Варианты ответов:

- 1- поддержания определенной концентрации котловой воды
- 2- снижения общей жесткости
- 3- удаления агрессивных газов
- 4 - снижения pH воды
- 5- удаления из котельного агрегата шлама

4. Вывод из котельного агрегата части котловой воды и замена ее питательной называется:

Варианты ответов:

- 1- продувкой
- 2- сепарацией
- 3- испарением
- 4 - обессоливанием

5 – регенерацией

5.Разрушение металла под воздействием окружающей среды называется:

Варианты ответов:

- 1- продувкой
- 2- окислением
- 3- деаэрацией
- 4 - катионированием
- 5 - коррозией

Раздел 4. Коррозия теплосилового оборудования и методы борьбы с ней.

1. Для предохранения котельного агрегата от стояночной коррозии производят:

Варианты ответов:

- 1- периодическую продувку
- 2- умягчение котловой воды
- 3- деаэрацию
- 4 - консервацию
- 5 - опрессовку

2. Чем обусловлена пароводяная коррозия?

Варианты ответов:

- 1- высоким давлением и температурой теплоносителя
- 2- наличием в воде растворенных газов
- 3- наличием в воде взвешенных веществ
- 4 - высоких растягивающих напряжений в металле
- 5 - разрушением металла в результате химического взаимодействия с водяными парами

3. Как называется водно-химический режим, при котором в водоконденсатный тракт энергоблока вводится только газообразный кислород?

Варианты ответов:

- 1- высокощелочной
- 2- комплексонный
- 3- щелочной
- 4- нейтральный
- 5 - газовый

4. Как называется удаление из воды растворенных агрессивных газов?

Варианты ответов:

- 1- умягчением
- 2- деаэрацией
- 3- известкованием
- 4 - коагуляцией
- 5 – регенерацией

5. При каких параметрах применяется вакуумная деаэрация воды?

Варианты ответов:

- 1- при $t > 373\text{K}$
- 2- при $t < 373\text{K}$
- 3- $\text{pH} > 9,0$
- 4 - $\text{Ж}_{\text{Д.В}} < 10 \text{ мкг-экв/кг}$
- 5 – при любых условиях

Раздел 5. Удаление из воды грубодисперсных и коллоидных примесей.

1. Как называется процесс осветления воды?

Варианты ответов:

- 1- процесс удаления из воды грубодисперсных и коллоидных примесей
- 2- процесс укрупнения коллоидных частиц
- 3- процесс обмена катионов
- 4 - процесс непрерывной продувки шлама
- 5 – процесс сепарации пара

2. Как называется процесс укрупнения коллоидных частиц, завершающийся выпадением вещества в осадок?

Варианты ответов:

- 1- осветлением
- 2- Na-катионированием
- 3-обескислороживанием
- 4 - фосфатированием
- 5 - коагуляцией

3. Каким способом осуществляется удаление грубодисперсных загрязнений?

Варианты ответов:

- 1- химическим обессоливанием
- 2- умягчением
- 3- катионированием
- 4 - анионированием
- 5 - осаждением и фильтрованием

4. Как по давлению различают деаэраторы?

Варианты ответов?

- 1- пленочные, струйные, капельные
- 2- смешивающего типа и перегретого пара
- 3- непрерывного и периодического действия
- 4- вакуумные, атмосферные и повышенного давления
- 5 – водоструйные и пароструйные

5. Фильтрованием называют:

Варианты ответов?

- 1- процесс осветления воды путем пропуска ее через пористый материал
- 2- процесс удаления агрессивных газов
- 3- процесс обработки воды комплексонами
- 4 - снижение жесткости исходной воды
- 5 – снижение щелочности исходной воды

Раздел 6. Обработка воды методом ионного обмена.

1.Количество грамм-эквивалентов катионов, поглощаемых 1 м³ катионита, называется:

Варианты ответов:

- 1- рабочей обменной емкостью
- 2- коэффициентом набухания катионита
- 3- насыпной массой катионита
- 4 – влажностью товарного катионита
- 5- термостойкостью

2.Каким образом производится регенерация Na-катионита?

Варианты ответов:

- 1 -раствором щелочи
- 2- раствором поваренной соли
- 3- сульфатом аммония
- 4 - раствором серной кислоты
- 5- воздухом

3. Какой первой технологической операцией при регенерации ионитных фильтров является?

Варианты ответов:

- 1- промывка катионита раствором кислоты
- 2- дренирование фильтра
- 3- отмывка фильтра
- 4 - пропуск реагента
- 5- взрыхление

4. Каким образом осуществляется удаление грубодисперсных загрязнений?

Варианты ответов:

- 1- химическим обессоливанием
- 2- умягчением
- 3- катионированием
- 4 - анионированием
- 5 - осаждением и фильтрованием

5. Обработка воды методом Н-катионирования предназначена для:

Варианты ответов:

- 1-для удаления катионов из воды
- 2-для удаления катионов из воды с заменой их на ионы водорода
- 3- для замены коагуляторов в воде
- 4-для умягчения воды
- 5-для удаления Ca^{2+} и Mg^{2+}

Время выполнения:

Подготовка 5 мин;

выполнение 0 час 15 мин;

оформление и сдача 5 мин;

всего 0 час 30 мин

Вопросы к промежуточной аттестации (экзамен)

1. Физические и химические свойства воды
2. Природные воды и показатели качества
3. Вещества, загрязняющие воды, примеси
4. Виды отложений.
5. Виды накипей
6. Магнитная обработка воды
7. Понятие о качестве пара, примеси, примеси пара
8. Вещества, загрязняющие пар
9. Щёлочноземельные отложения в котлах
10. Методы удаления отложений с поверхности нагрева
11. Периодическая чистка котельного оборудования
12. Понятие о качестве пара, примеси, примеси пара
13. Вещества, загрязняющие пар
14. Факторы, определяющие качество пара
15. Продувка, виды, цели
16. Методы получения чистого пара
17. Периодическая чистка котельного оборудования
18. Коррозия теплосилового оборудования и методы борьбы с ней
19. Удаление из воды коррозионно-агрессивных газов. Деаэраторы
20. Анализировать коррозию паровых котлов, трубопроводов
21. Коррозия при стоянке оборудования
22. Деаэраторы вакуумного типа
23. Деаэраторы атмосферного типа
24. Процесс удаления углекислоты из воды
25. Основные методы осветления воды
26. Сущность процесса коагуляции
27. Выбор схемы химводоочистки
28. Натрий - катионные установки
29. Процесс удаления углекислоты из воды

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»
Колледж бизнеса и технологий**

<p>Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>Протокол № ____ от _____ г. Председатель _____/_____ « ____ » _____ 201 ____ г.</p>	<p style="text-align: center;">Экзаменационный билет № ____</p> <p>по МДК01.01.01</p> <p>Подготовка воды для технологических процессов.</p>	<p>Составлены в соответствии с Государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускника по специальности 13.02.02 «теплоснабжение и теплотехническое оборудование»</p> <p>Зам. директора _____ Нестеренко Е.А. « ____ » _____ 201 ____ г.</p>
---	--	---

1. 1
2. 7
3. 19

Преподаватель _____

Задания для оценки освоения МДК 01.01.02 Теплоэнергетические процессы в котле, энергетическое топливо и процесс его сжигания

Практическое занятие №1 Определение тепловых потерь и КПД для заданного типа котла

Практическое занятие №2 Расчет часового расхода топлива парового (водогрейного) котла

Практическое задание №3 Изучение конструкций внутрибарабанных сепарационных устройств по чертежам

Практическое задание № 4 Ступенчатое испарение в барабане котла (изучение схем)

Практическое задание №5 Изучение конструкций топок по чертежам(рисункам)

Практическое задание № 6 Изучение конструкций горелочных устройств
Практическое занятие №7
Изучение конструкции котлов ДЕ и ДКВр по чертежам
Практическое занятие №8
Изучение конструкций котлов КВГМ, КВ-ТС по чертежам
Практические занятия № 9
Изучение конструкции энергетических котлов
Практическое занятие № 10
Ознакомление с современным котельным оборудованием
Практическое занятие №11
Изучение конструкции гарнитуры ,каркасов и обмуровки
Практическое занятие №12 Изучение компоновок и конструкций
пароперегревателей, экономайзеров и воздухоподогревателей по чертежам
Практическое занятие
Практическое занятие №13
Практическое занятие № 14 Изучение конструкции тягодутьевых машин
различных типов
Практическое занятие 15 Изучение вибрационного метода очистки
поверхностей нагрева
Практическое занятие № 16 Изучение методов обдувки и обмывки
поверхностей нагрева
Практическое занятие № 17 Схемы топливного хозяйства при сжигании
твердого топлива
Практическое занятие №18
Схема мазутного хозяйства
Практическое занятие №19
Схема газоснабжения
Лабораторная работа 1-2 Изучение работы энергетических котлов
Лабораторная работа № 3 Изучение работы парового котла
Лабораторная работа № 4 Изучение работы водогрейного котла
Лабораторная работа № 5Изучение работы тягодутьевых машин
Лабораторная работа № 6 Регулирование тягодутьевых машин

Задания и методика проведения практических заданий приведены в методических указаниях.

Проверяемые результаты обучения: ПК.1.1, ПК.1.3, ОК 1-5;7;9;10

Контингент аттестуемых: (2, 3 курсы на базе основного общего образования)..

Форма и условия аттестации: (4, 5, 6 семестры на базе основного общего образования). Дифференцированный зачет, курсовая работа

Раздел 1. Паровые и водогрейные котлы (промежуточная аттестация)

Вопросы для составления тестовых заданий по темам раздела 1

1.Циркуляционный контур это:

А) путь движения воды

Б) путь движения пара

В) путь движения воды и пароводяной смеси

2. Расслоение пароводяной смеси опасно?

А) перегревом верхних частей труб

Б) перегревом нижних частей труб

В) перегревом труб и барабана

3. Надежность циркуляции в котлах с принудительной циркуляцией зависит от?

А) Работы сетевого насоса

Б) работы питательного насоса

В) работы циркуляционного насоса

4.Водогрейные котлы имеют:

А) естественную циркуляцию

Б) многократную принудительную циркуляцию

В) работают по прямоточному принципу

5.Гидравлическое сопротивление контура циркуляции зависит от :

А) потери на трение в опускных трубах

Б) потери на местные сопротивления в опускных трубах

В)потери на трение и местные сопротивления в подъемных трубах

Г) потери на трение и местные сопротивления в опускных трубах

Д) потери давления на создание ускорения

Е) В Г Д

6.На сколько конструктивных схем можно разделить котлы ДКВр?

А)На 2

Б)на 3

В) на 4

7)Какой каркас имеют котлы II конструктивной схемы(ДКВр-10)

А)несущий и обвязочный

Б)несущий

В)обвязочный

8)Показать ход дымовых газов в котлах ДКВр

А)топка Камера догорания I и II газоход конвективного пучка

Б)топка I и II газоход конвективного пучка

9)Какие опоры используются в котлах ДКВр-10

А)Неподвижные

Б)Скользкие(подвижные)

В)Неподвижные и скользящие

10)Сколько циркуляционных контуров у котлов ДКВр-10-13

А)3

Б)5

В)4

11) Назначение экономайзеров:

А) для частичного испарения воды

Б) для подогрева воды

В) для перегрева пара

Г) А и Б

12) Как осуществляется контроль за перемещением элементов котла при тепловом расширении:

- А) при помощи контрольно-измерительных приборов
- Б) при помощи реперов
- В) А и Б
- Г) не контролируется

13) какой должна быть температура наружной поверхности изоляции:

- А) не более 55°C
- Б) не более 70° С
- В) не более 30 °С
- Г) от 30 до 70°C

14) Диаметр круглого лаза в котлах:

- А) не менее 450мм
- Б) не менее 400мм
- В) не более 450мм
- Г) от 400 до 450мм

15) Для чего предназначены взрывные предохранительные клапаны:

- А) для защиты котла от разрушения
- Б) для снижения давления в котле
- В) для отвода продукта сгорания
- Г) Б и В

16) Минимальное количества указателей уровня воды прямого действия на котле:

- А) один,
- Б) два,
- В) три,
- Г) от одного до трех

17) Назначение предохранительных клапанов:

- А) поддержания давления в котле
- Б) защита котла от понижения давления
- В) защита котла от повышения давления
- Г) А и Б

18) Минимальное количество предохранительных клапанов на котле:

- А) один клапан
- Б) два клапана
- В) три клапана
- Г) от одного до трех

19) От степени подготовки ГВС горелки бывают:

- А) кинетические
- Б) диффузионные
- В) Диффузионно-кинетические
- Г) А, Б, В

20) На котлах средней и малой мощности :

- А) облегченная обмуровка
- Б) тяжелая обмуровка

В)натрубная обмуровка

Г)А и Б

21)На котлах большой мощности устанавливается:

А)облегченная обмуровка

Б) тяжелая

В) А и Б

Г) только облегченная натрубная обмуровка

22) по виду теплообмена пароперегреватели бывают:

А)радиационные и полурadiационные

Б)конвективные

В) полурadiационные(ширмовые)

Г)А и Б

23)водяные экономайзеры по компоновки бывают:

А) одноколонковые

Б)Двухколонковые

В)трехколонковые

Г)А и Б

Д)А , Б, В

24)По степени подогрева воды экономайзеры бывают

А) «кипящего» типа

Б) «некипящего» типа

В)А и Б

Г)нет правильного ответа

25) расшифровать обозначение экономайзера ЭП1-236

А) Экономайзер питательный поверхность 236 м²

Б)Экономайзер питательный одноколонковый , поверхность нагрева 236 м²

В) экономайзер теплофикационный , поверхность нагрева 236 м²

Г)экономайзер теплофикационный одноколонковый , поверхность нагрева 236 м²

26) что называется тепловым балансом котла?

А) равенство располагаемой теплоты к сумме полезной теплоты и потерь теплоты при работе котла

Б) равенство располагаемой теплоты и полезной теплоты

В) равенство располагаемой теплоты и потерь тепла

Г) равенство полезной теплоты к сумме тепловых потерь

27) выбрать уравнение теплового баланса для твердого топлива

А) $Q_n^p = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$

Б) $Q_n^p = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$

В) $Q_n^p = Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$

Г) $Q_1 = Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$

28) Выбрать уравнение теплового баланса для жидкого и газообразного топлива

А) $Q_n^p = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_5$

Б) $Q_n^p = Q_1 + Q_2 + Q_5$

В) $Q_n^p = Q_1$

Г) $Q_n^p = Q + Q_2 + Q_3$

29) КПД брутто определяется

А) по выработанному теплу

Б) по отпущенному теплу

В) по выбранному и отпущенному

Г) нет правильного ответа

30) КПД нетто определяется

А) по выработанному и отпущенному

Б) по отпущенному теплу

В) по выработанному теплу

Г) нет правильного ответа

31) Расшифровать маркировку котла КВ-ТС-10

А) Котел водогрейный твердое топливо слоевое сжигание теплопроизводительностью 10 Гкал/час

Б) Котел водотрубный твердое топливо слоевое сжигание теплопроизводительностью 10 Дж/час

В) Котел водотрубный твердое топливо слоевое сжигание теплопроизводительностью 10 Гкал/час

Г) Котел водогрейный твердое топливо слоевое сжигание теплопроизводительностью 10 Дж/час

32) Воздухоподогреватель в котлах серия КВ-ТС устанавливаются при сжигании

А) бурого угля высокой влажности

Б) каменного угля

В) Антрациты

Г) Всех углей

33) расшифровать маркировку котла КВ-ГМ – 10

А) котел водогрейный газовый модернизированный теплопроизводительностью 10 Гкал/час

Б) Котел водогрейный газомазутный теплопроизводительностью 10 Гкал/час

В) Котел водотрубный газомазутный теплопроизводительностью 10 Дж/час

Г) Котел водогрейный теплопроизводительностью 10 Ккал/час

34) Котлы типа ПТВМ имеют :

А) П-образную компоновку

Б) башенную компоновку

В) Т-образную компоновку

Г) Д-образную компоновку

35) Сколько горелок имеют котлы типа ПТВМ?

А) 2

Б) 1

В) 12

Г) 6

36) Какая очистка применяется на котлах типа ПТВМ:

А)обдувка

Б)обмывка

В) А и Б

Г) не применяется

37) указать диаметр барабанов и материал котлов типа ДКВр:

А)1000мм-сталь

Б)1000мм-чугун

В)1500мм –латунь

Г) Б и В

38) Что используется для очистки труб в котлах типа ДКВр 2,5 ; 4 ; 6,5 при работе на мазуте?

А) дробеочистка

Б)стационарный обдувочный аппарат

В)не применяется

Г) А и Б

39)Расшифровать и назвать завод изготовителя котла типа ДКВр 20/13:

А) даухбарабанный котел водотрубный реконструированный паропроизводительностью 20, р=13атм . Бийский котельный завод

Б)Двухбарабанный котел водогрейный реконструированный паропроизводительностью

13 , р=20 атм.Драгобужский котельный завод

В) Д-образный котел водотрубный реконструированный паропроизводительность 20 , р=13атм, Бийский котельный завод

Г) Двухбарабанный котел водотрубный реконструированный теплопроизводительностью 20 Гкал/час . р=13 атм , Бийский котельный завод

40)Котлы малой мощности имеют :

А) Обвязочный корпус

Б)несущий (опорный)

В) А и Б

Г) не имеют корпуса

41) температура наружной поверхности обмуровки при т-ре наружного воздуха +25 ° С составляет:

А)30°С

Б)55°С

В)величина не контролируется

Г) А и Б

42)по конструктивному оформлению обмуровка бывает:

А) тяжелая

Б)облегченная

В)А и Б

Г)натрубная и коркасная

ВАРИАНТ № (Пример теста к теме раздела)

1.На сколько конструктивных схем можно разделить котлы ДКВр?

А)На 2

Б)на 3

В) на 4

2.Какой каркас имеют котлы II конструктивной схемы(ДКВр-10)

А)несущий и обвязочный

Б)несущий

В)обвязочный

3.Показать ход дымовых газов в котлах ДКВр

А)топка

Камера догорания

I и II газоход конвективного пучка

Б)топка

I и II газоход конвективного пучка

4.Какие опоры используются в котлах ДКВр-10

А)Неподвижные

Б)Скользящие(подвижные)

В)Неподвижные и скользящие

5.Сколько циркуляционных контуров у котлов ДКВр-10-13

А)3

Б)5

В)4

Время выполнения:

Подготовка 5 мин;

выполнение 0 час 15 мин;

оформление и сдача 5 мин;

всего 0 час 25 мин

Критерии оценки: Тестирование

Раздел 1 (Тема 1.5, 1.6 по РП) и раздел 2 Вспомогательное оборудование (промежуточная аттестация)

1. Подготовка котла к розжигу
2. Розжиг котлов при сжигании газообразного и жидкого топлива
3. Включению котла в работу
4. Обслуживание котлов во время работы
5. Плановая остановка котлов
6. Каркасы
7. Обмуровка

8. Назначение и классификация гарнитуры котла
9. Гарнитура котла. Лазы. Гляделки. Требования к ним.
10. Устройство и принцип действия предохранительных клапанов сбросного и откидного и разрывного типа
11. Гарнитура котла. Площадки , лестницы. Требования к ним.
12. Арматура котла. Предохранительные клапаны.
13. Арматура котла. Водоуказательные приборы
14. Арматура котла. Импульсное предохранительное устройство.(ИПУ)
15. Назначение и устройство вентилей и кранов
16. Назначение и устройство задвижек
17. Пароперегреватели. Назначение и классификация.
18. Радиационные, Полурадиационные и конвективные пароперегреватели
19. Прямоточная, противоточная и смешанная схема включения пароперегревателя. Достоинства и недостатки.
20. Регулирование температуры перегрева пара. Поверхностный регулятор
21. Классификация экономайзеров
22. Устройство и принцип действия чугунных водяных экономайзеров
23. Назначение и принцип действия стальных экономайзеров
24. Назначение и классификация воздухоподогревателей
25. Регенеративные воздухоподогреватели
26. Рекуперативные воздухоподогреватели
27. Установка воздухоподогревателей в рассечку
28. Питательные насосы. Схема подачи питательной воды
29. Сетевые и подпиточные насосы. Их выбор.
30. Рециркуляционные насосы. Схема подключения.
31. Назначение и классификация трубопроводов
32. Назначение и принцип действия РОУ
33. Естественная тяга в газовоздушном тракте котла
34. Классификация и принцип действия дымовой трубы
35. Кирпичные и железобетонные дымовые трубы

- 36.Стальные дымовые трубы
- 37.Искусственная тяга в газовоздушном тракте котла
- 38.Конструкция дымососов и вентиляторов
- 39.Регулирование тяги и подачи воздуха с помощью шиберов и направляющего аппарата
- 40.Регулирование тяги и подачи воздуха с помощью стабилизатора тяги
- 41.Топливное хозяйство при сжигании твердого топлива
- 42.Мазутное хозяйство.
- 43.Система газоснабжения котельного цеха. .
- 44.Конструкция и принцип действия электрофильтров
- 45.Пневматическая система шлакозолоудаления
- 46.Обдувка поверхностей нагрева
- 47.Обмывка поверхностей нагрева
- 48.Дробевая очистка поверхностей нагрева.
- 49.Вибрационная очистка поверхностей нагрева.
- 50.Газоимпульсная очистка поверхностей нагр

Время выполнения:

Подготовка 5 мин;
выполнение 0 час 15 мин;
оформление и сдача 5 мин;
всего 0 час 25 мин

Критерии оценки: Тестирование

Задания для оценки освоения МДК 01.01.03 Системы топливоснабжения

Практическое задание № 1 Решение задач на тему «Физико химические свойства горючих газов»

Практическое занятие №2

Изучение типовых принципиальных схем газоснабжения предприятий и населенных пунктов

Практическое занятие №3

Изучение конструкций различных сооружений на газопроводах

Практическое занятие №4

Чтение схем ГРП и ГРУ

Практическое занятие № 5

Потребители и нормы потребления газа. Расчетные расходы газа. Выбор систем газоснабжения. Гидравлический режим газовых сетей.

Практическое занятие №6

Расчет газопроводов низкого давления

Практическое занятие № 7

Расчет газопроводов среднего и высокого давления

Практическое занятие № 8

Решение практических задач по теме « Сжигание газов»

Лабораторная работа № 1 Обслуживание оборудования ГРП (ГРУ)

Лабораторная работа № 2 Исследование принципа действия газовых горелок

Задания и методика проведения практических заданий приведены в методических указаниях

Проверяемые результаты обучения: ПК1.1, ПК1.3, ОК1-5;7;9;10

Контингент аттестуемых: 3 курс на базе основного общего образования.

Форма и условия аттестации: дифференцированный зачет (5 семестр на базе основного общего образования).

Раздел 1. Горючие газы, методы получения, транспортировки и хранения

Вариант 1

№ Зад.	Вопрос	Ответ	
1	Как определяется абсолютное давление ,если давление в сосуде больше атмосферного ?	$P_{абс}=P_{изб}-P_{бар}$	1
		$P_{абс}=P_{изб}+P_{бар}$	2
		$P_{абс}=P_{изб}-P_{вак}$	3
		$P_{абс}=P_{бар}-P_{вак}$	4
2	Какой вид имеет уравнение состояния идеального газа для 1Кмоля ?	$PV=RT$	1
		$P \mathcal{V} =RT$	2
		$P\mu V=\mu RT$	3
		$PV=mRT$	4
3	По какой формуле можно найти плотность газа при любых условиях?	$\rho = \mu/22,4$	1
		$\rho =m/V$	2
		$\rho =V/m$	3
		$\rho =22,4/\mu$	4
4	Какие величины параметров приняты в качестве нормальных физических условий ?	$P=750\text{мм рт ст}$ $t=0^{\circ}\text{C}$	1
		$P=760\text{мм рт ст}$ $t=15^{\circ}\text{C}$	2
		$P=760\text{мм рт ст}$ $t=0^{\circ}\text{C}$	3
		$P=735,6 \text{ мм рт ст}$ $t=0^{\circ}\text{C}$	4
5	По какой формуле можно найти удельный объем при нормальных условиях ?	$\mathcal{V}_n = \mu/22,4$	1
		$\mathcal{V}_n =\mu R$	2
		$\mathcal{V}_n =22,4/\mu$	3
		$\mathcal{V}_n =22,4/m$	4

Вариант 2

№ Зад.	Вопрос	Ответ	
1	Как определяется абсолютное давление ,если давление в сосуде больше атмосферного ?	$P_{абс}=P_{изб}-P_{бар}$	1
		$P_{абс}=P_{изб}+P_{бар}$	2
		$P_{абс}=P_{изб}-P_{вак}$	3
		$P_{абс}=P_{бар}-P_{вак}$	4
2	Какой вид имеет уравнение состояния идеального газа для 1Кмоля ?	$PV=RT$	1
		$P \mathcal{V} =RT$	2
		$P\mu V=\mu RT$	3
		$PV=mRT$	4
3	По какой формуле можно найти плотность газа при любых условиях?	$\rho = \mu/22,4$	1
		$\rho =m/V$	2
		$\rho =V/m$	3
		$\rho =22,4/\mu$	4
4	Какие величины параметров приняты в качестве нормальных физических условий ?	$P=750\text{мм рт ст} \quad t=0^{\circ}\text{C}$	1
		$P=760\text{мм рт ст} \quad t=15^{\circ}\text{C}$	2
		$P=760\text{мм рт ст} \quad t=0^{\circ}\text{C}$	3
		$P=735,6 \text{ мм рт ст} \quad t=0^{\circ}\text{C}$	4
5	По какой формуле можно найти удельный объем при нормальных условиях ?	$\mathcal{V}_n = \mu/22,4$	1
		$\mathcal{V}_n =\mu R$	2
		$\mathcal{V}_n =22,4/\mu$	3
		$\mathcal{V}_n =22,4/m$	4

Вариант 3

№ Зад.	Вопрос	Ответ	
1	Между какими параметрами устанавливает связь закон Гей-Люссака?	Между давлением и температурой	1
		Между удельным объёмом и температурой	2
		Между давлением и плотностью	3
		Между давлением и удельным объёмом	4
2	Во сколько раз 1 бар больше 1 Па?	В 9,81 раз	1
		В 10^5 раз	2
		В 10 раз	3
		В 100 раз	4
3	К какому количеству вещества относится объемная теплоёмкость?	1 м ³	1
		1 кг	2
		1 кмоль	3
		1м ³ (н.у.)	4
4	Если температура газа составляет 273 С , чему равна абсолютная температура?	0 К	1
		173 К	2
		273 К	3
		546 К	4
5	Какие параметры приняты как «нормальные условия»?	T=0 С P=101325Па	1
		T=0 К P=101325Па	2

		T=0 С	P=1Па	3
		T=0 К	P=1Па	4

Раздел 2 Распределительные системы газоснабжения

Вариант №...

1. Ковер это:

- А) Устройство для защиты от механических разрушений, выходящих на поверхность земли различных сетевых устройств.
- Б) Устройство для монтажа сетевых устройств
- В) Устройство для ремонта

2. Конденсатоотводчик это-

- А) Устройство для сбора конденсата
- Б) Устройство для сбора и отвода конденсата содержащегося в газе
- В) Устройство для отвода конденсата

3. Компенсатор это-

- А) Устройство для компенсации температурных деформаций и для создания разъемного соединения
- Б) Устройство для создания разъемного соединения газопровода
- В) Устройство для компенсации на газопроводе

4. Настенный указатель определяет:

- А) Для местонахождения сетевого устройства
- Б) Для местонахождения колодца или ковера
- В) А и Б

5. Колодец предназначен:

- А) Для монтажа запорных устройств и компенсаторов
- Б) Для монтажа контрольной трубки
- В) А и Б

Вариант №...

1. Классификация газопровода по виду материала:

- А) Металлические
- Б) Неметаллические
- В) 1 и 2

2. По положению относительно земли газопроводы делятся на:

- А) Надземные, подземные
- Б) Воздушные
- В) Комбинированные

3. Через стенки сооружений и других подземно-инженерных сооружений газопровод прокладывается в:

- А) В Футляре
- Б) В кожухе
- В) В оплетке

4. На территории городов и населенных пунктов прокладка газопровода осуществляется:

- А) Над землей
- Б) Под землей
- В) На земле

5. Если газопровод проложен под Ж/Д, автомобильными дорогами, то футляр снабжается:

- А) Контрольной трубкой
- Б) Дополнительной трубой
- В) Компенсатором

Вариант №.....

1) Магистральные газопроводы предназначены:

- а) Для транспортировки газа на малые расстояния
- б) Для доставки газа от газораспределительных станций к конечному потребителю
- с) Для транспортировки газа на большие расстояния

2) Газопроводы низкого давления прокладываются:

- а) На предприятиях бытового обслуживания
- б) В жилых домах, объектах и сооружениях
- с) В зданиях промышленного производства

3) По типу прокладки газопроводы бывают:

- а) Надземные, подземные
- б) Надземные, подземные, подводные

4) Распределительный газопровод среднего давления имеет давление:

- а) От 3 до 6 атм
- б) От 0,05 до 3 атм
- с) Свыше 6 атм

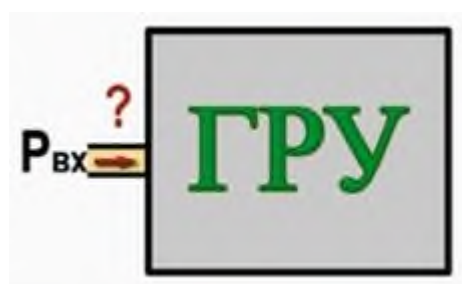
5) Что устанавливают через каждые 100-150 км пути для того, чтобы давление в конце магистрали не падало ниже, чем 30-35 атм?

- а) Компрессорные станции
- б) Газораспределительные станции
- с) Запорные устройства

Вариант №.....

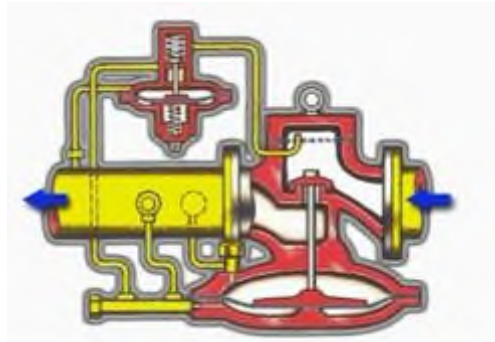
1. Каким должно быть входное давление в ГРУ?

- 1. Более 0,6 МПа
- 2. Не Более 0,6МПа
- 3. Не более 1,2МПа



2. На какое давление настраивается регулятор в ГРП городов и населенных пунктов?

1. Не более 0,003 МПа
2. Более 0,003 МПа
3. Не более 0,001 МПа



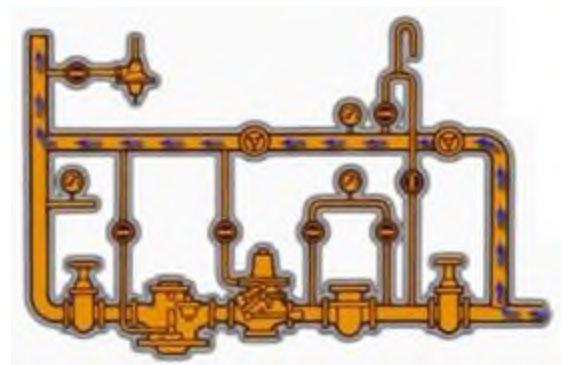
3. Какова периодичность проверки параметров срабатывания предохранительных запорных и сбросных клапанов?

1. Не реже одного в 3 месяца
2. Не реже одного в 6 месяцев
3. Не реже одного в 12 месяцев



4. В течение какого времени допускается подавать газ по байпасу?

1. Постоянно
2. На время ремонта линии регулирования
3. Не более суток



5. На сколько необходимо снижать давление газа после регулятора при переводе на байпас?

1. На 5%
2. На 10%
3. На 15%



Раздел 3. Использование газа

Вариант №.....

1. Где, как правило, располагаются ГРУ?

1. В помещениях категории А
2. В подвальных помещениях
3. В одном помещении с газоиспользующим Оборудованием



2. Где допускается размещение ГРП?

1. Вне зданий на открытых площадках
2. Встроенными в 2-х этажные производственные здания
3. В отдельно стоящих зданиях
4. По 1 и 2 вариантам
5. По 1 и 3 вариантам



3. Верхний предел срабатывания предохранительного сбросного клапана не должен превышать рабочее давление:

1. Более чем на 25%
2. Более чем на 15%
3. Более чем на 10%



4. Каким должен быть верхний предел срабатывания предохранительного запорного клапана?

1. При давлении выше рабочего на 10%



2. При давлении выше рабочего на 15%
3. При давлении выше рабочего на 25%

5. Как производится отключение участка газопровода с ремонтируемым оборудованием?

1. Закрытием запорной арматуры
2. Закрытием запорной арматуры с установкой заглушек после нее
3. Установкой заглушек

Время выполнения:

Подготовка 5 мин;
Выполнение 0 час 15 мин;
оформление и сдача 5 мин;
всего 0 час 25 мин.

Задания для оценки освоения МДК 01.01.04 Теплотехнические измерения и автоматизация теплоэнергетических процессов.

Перечень лабораторных работ и практических занятий:

Лабораторная работа №1 Измерение температуры термометром расширения, биметаллическим термометром и расчет погрешностей измерения.

Лабораторная работа №2 Измерение температуры пирометром излучения и расчет погрешностей измерения.

Лабораторная работа №3 Калибровка манометра с одновитковой трубчатой пружиной

Лабораторная работа №4 Измерение давления среды с помощью и – образного манометра

Лабораторная работа №5 Измерение расхода методом постоянного перепада давления

Практическое занятие №1 Решение задач на погрешности измерений

Практическое занятие №2 Изучение конструкции, принципа действия биметаллического термометра и термометра расширения, пирометра.

Практическое занятие №3 Изучение конструкции и принципа действия ТСМ и термопары.

Практическое занятие №4 Изучение конструкции манометра с одновитковой трубчатой пружиной.

Практическое занятие №5 Изучение конструкции дифманометра, и – образного манометра.

Практическое занятие №6 Изучение конструкции сужающих устройств

Практическое занятие №7 Изучение конструкции и принципа действия газоанализатора Хоббит

Практическое занятие №8 Изучение конструкции и принципа действия термомагнитного газоанализатора

Практическое занятие №9 Построение структурной схемы автоматической системы регулирования

Практическое занятие №10 Экспериментальное определение переходной характеристики объекта регулирования и получение дифференциального уравнения его движения.

Практическое занятие №11 Сравнение построенных характеристик регуляторов

Практическое занятие №12 Выбор приборов для автоматизации котла ДКВР 10-13

Практическое занятие №13 Выбор приборов для автоматизации котла ДЕ 6,5-14

Практическое занятие №14 Выбор приборов для автоматизации котла ДКВР 20-13 с бойлерами

Практическое занятие №15 Выбор приборов для автоматизации котла КВГМ -50

Практическое занятие №16 Выбор приборов для автоматизации котла ПТВМ

Практическое занятие №17 Изучение типов защит котлоагрегата

Практическое занятие №18 Типовая схема контроля, регулирования деаэратора

Практическое занятие №19 Типовая схема автоматизации системы горячего водоснабжения.

Практическое занятие №20 Автоматизация пароводяной бойлерной установки

Задания и методика проведения практических заданий приведены в методических указаниях

Проверяемые результаты обучения: ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ОК1-5;7;9;10

Контингент аттестуемых: 3 курс на базе основного общего образования.

Форма и условия аттестации: дифференцированный зачет (5 семестр на базе основного общего образования).

Раздел 1. Общие сведения об измерениях

ВАРИАНТ 1

1. Охарактеризуйте принцип метрологии «единство измерений»:
 - а) разработка и/или применение метрологических средств, методов, методик и приемов основывается на научном эксперименте и анализе;

- б) состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы;
 - в) состояние средства измерений, когда они проградуированы в узаконенных единицах и их метрологические характеристики соответствуют установленным нормам.
2. Какие из перечисленных способов обеспечивают единство измерения:
- а) применение узаконенных единиц измерения;
 - б) определение систематических и случайных погрешностей, учет их в результатах измерений;
 - в) применение средств измерения, метрологические характеристики которых соответствуют установленным нормам;
 - г) проведение измерений компетентными специалистами.
3. Как называется качественная характеристика физической величины:
- а) величина;
 - б) единица физической величины;
 - в) значение физической величины;
 - г) размер;
 - д) размерность
4. Как называется количественная характеристика физической величины:
- а) величина;
 - б) единица физической величины;
 - в) значение физической величины;
 - г) размер;
 - д) размерность.
5. 10. Как называется значение физической величины, которое идеальным образом отражало бы в качественном и количественном отношении соответствующую физическую величину:
- а) действительное;
 - б) искомое;
 - в) истинное;
 - г) номинальное;
 - д) фактическое.

ВАРИАНТ 2

1. Укажите виды измерений, при которых число измерений равняется числу измеряемых величин:

- а) абсолютные;
 - б) косвенные;
 - в) многократные;
 - г) однократные;
 - д) относительные
 - е) прямые.
2. Какие средства измерений представляют собой совокупность измерительных преобразователей и отсчетного устройства:
- а) вещественные меры;
 - б) индикаторы;
 - в) измерительные приборы;
 - г) измерительные системы;
 - д) измерительные установки.
3. Укажите нормированные метрологические характеристики средств измерений:
- а) диапазон показаний;
 - б) точность измерений;
 - в) единство измерений;
 - г) порог измерений;
 - д) воспроизводимость;
 - е) погрешность.
4. Как называется область значения шкалы, ограниченная начальным и конечным значением:
- а) диапазон измерения;
 - б) диапазон показаний;
 - в) погрешность;
 - г) порог чувствительности;
 - д) цена деления шкалы.
5. Как называется отношение изменения сигнала на выходе измерительного прибора к вызывающему его изменению измеряемой величины:
- а) диапазон измерения;
 - б) диапазон показаний;
 - в) порог чувствительности;
 - г) цена деления шкалы;
 - д) чувствительность.

Раздел 2. Измерение теплотехнических параметров

ВАРИАНТ 1

1. Виды измерительных приборов

- а) сжатые
- б) деформирующие
- в) аналоговые и цифровые
- г) разжимающие
- д) приведенные

2. Аналоговые приборы

- а) снимают показания с помощью отсчётных устройств
- б) автоматически вырабатывают дискретные сигналы
- в) показания которых являются непрерывной функцией измеряемой величины
- г) датчики которых вырабатывают сигналы
- д) дающие интегральные по времени показания

3. Цифровые измерительные приборы

- а) представляющие сигналы в цифровой форме
- б) представляют сигнал в непрерывной форме
- в) дают интегральные по времени показания
- г) показания которых регистрируются на диаграммной бумаге
- д) вырабатывают сигнал измерительной формы

4. Вид параметрических датчиков

- а) индукционные
- б) пьезоэлектрические
- в) термopара
- г) трансформаторные
- д) радиационные

5. Группы системы автоматики

- а) АСП АХЧ АХД
- б) АСК АСУ АСР
- в) АУМ АГД АФЧ
- г) АРР АПП АНМ
- д) АКЕ АПМ АФЛ

6. Переходной сигнал

- а) от датчика к первичному прибору
- б) на измерительную часть прибора
- в) из усилителя в измерительную схему
- г) от преобразователя к вторичному прибору
- д) от усилителя на датчик

7. Градуировка прибора

- а) делениям шкалы прибора придают значения, выраженные в установленных единицах
- б) определяют действительные значения шкалы
- в) наносят на шкалу примерные обозначения измеряемой среды в единицах
- г) зависимость между значениями измеряемой и косвенной величиной
- д) наносят примерное значение шкалы

8. Классификация датчиков по виду и характеру выходного сигнала

- а) Импульсный и аналоговый
- б) Косинусоидальный и непрерывный
- в) Непрерывный и дискретный
- г) Синусоидальный и стандартный
- д) Стандартный и импульсный

9. Классификация датчиков по принципу действия

- а) Гравитационные, гидравлические, объёмные
- б) Пневматические, гидравлические, электрические
- в) Скоростные, массовые, электрические
- г) Пневматические, скоростные, гидравлические
- д) Объёмные, скоростные, электрические

10. Измерительный преобразователь

- а) входной сигнал
- б) устройство
- в) установка
- г) датчик
- д) выходной сигнал

ВАРИАНТ 2

1. Показывающие приборы

- а) выполняют отсчитывание показаний с помощью отсчётных устройств
- б) вырабатывают сигнал в измерительной форме
- в) дающие интегральные значения измеряемой величины
- г) автоматически вырабатывающие дискретные сигналы
- д) сигналы которых, являются непрерывной функцией

2. Регистрирующие измерительные приборы

- а) в которых автоматически вырабатываются дискретные сигналы
- б) показания которых являются непрерывной функцией измеряемой величины
- в) показания которых есть сумма нескольких величин
- г) дают пропорциональное значение измеряемой величины

- д) величины которых фиксируются на специальной диаграммной бумаге
3. Интегрирующие измерительные приборы
- а) автоматически вырабатывающие дискретные сигналы
 - б) показания которых являются непрерывной функцией
 - в) дают интегральное значение измеряемой величины
 - г) допускают отсчитывание показаний с помощью отсчетных устройств
 - д) вырабатывающие сигналы измерительной информации
4. Датчики классифицируют
- а) зависит от окружающей среды
 - б) по виду контролируемой величины
 - в) зависит от местоположения
 - г) по объему
 - д) по конструкции
5. Класс точности образцовых приборов выше класса точности поверяемых (в разы)
- а) 2
 - б) 1
 - в) 5
 - г) 4
 - д) 3
6. Поверка приборов
- а) Определение погрешности образцового прибора с помощью поверяемого
 - б) Определение погрешности поверяемого прибора с помощью аналогового
 - в) Тарировка шкалы образцового прибора
 - г) Периодическое сопоставление показаний поверяемых приборов и образцовых
 - д) Обследование и определение погрешности поверяемого прибора
7. Градуировка прибора
- а) зависимость между значениями измеряемой и косвенной величиной
 - б) наносят примерное значение шкалы
 - в) делениям шкалы прибора придают значения, выраженные в установленных единицах
 - г) определяют действительные значения шкалы
 - д) наносят на шкалу примерные обозначения измеряемой среды в единицах
8. Классификация датчиков по виду и характеру выходного сигнала
- а) Синусоидальный и стандартный

- б) Непрерывный и дискретный
- в) Импульсный и аналоговый
- г) Косинусоидальный и беспрерывный
- д) Стандартный и импульсный

9. Классификация датчиков по виду контролируемой величины

- а) Сопротивления, напряжения, емкости, индуктивности
- б) Массы, объёма, веса и длины
- в) Объема, тока, напряжения, сопротивления
- г) Преобразователи температуры, давления, уровня, расхода, плотности
- д) Сопротивления, преобразователей сигналов, плотности

10. Цена деления

- а) цифровое обозначение
- б) линейное перемещение указателя
- в) значение измеряемой величины на одном делении шкалы
- г) угловое перемещение указателя
- д) изменение измеряемой величины в единицу времени
- е)

Раздел 3. Основы теории автоматического управления

ВАРИАНТ1

1. Объектом управления называется:

- А) машины, аппараты и другие технические устройства, нуждающиеся в специально организованных воздействиях извне для их правильного функционирования;
- В) технические устройства, с помощью которых осуществляется автоматическое управление;
- С) совокупность управляющих и возмущающих воздействий;
- Д) все вышеперечисленные ответы;
- Е) нет правильного ответа.

2. Управляющим устройством называется:

- А) совокупность управляющих и возмущающих воздействий;
- В) технологическое устройство, с помощью которого осуществляется автоматическое управление;
- С) машины, аппараты и другие технические устройства, нуждающиеся в специально организованных воздействиях извне для их правильного функционирования;
- Д) все вышеперечисленные ответы;
- Е) нет правильного ответа.

3. Системой автоматического управления (САУ) называется:

- А) совокупность объекта управления и контролируемых воздействий;

- В) совокупность управляющих и возмущающих воздействий;
- С) совокупность объектов управления и управляющих устройств;
- Д) все вышеперечисленные ответы;
- Е) нет правильного ответа.

4. Управляющее воздействие это:

- А) сигнал величина которого изменяет состояние объекта управления препятствуя управлению;
- В) воздействие которое может быть измерено или которое можно пронаблюдать;
- С) воздействие которое невозможно измерить или пронаблюдать;
- Д) сигнал величина которого изменяет состояние объекта управления в соответствии с реализуемым законом;
- Е) нет правильного ответа.

5. Внешнее воздействие это:

- А) сигнал величина которого изменяет состояние объекта управления препятствуя управлению;
- В) воздействие которое может быть измерено или которое можно пронаблюдать;
- С) воздействие которое невозможно измерить или пронаблюдать;
- Д) сигнал величина которого изменяет состояние объекта управления в соответствии с реализуемым законом;
- Е) нет правильного ответа.

ВАРИАНТ2

1. Структурная схема это:

- А) схема, каждое звено которой соответствует функциональному элементу реальной схемы;
- В) схема, каждое звено которой соответствует одной или нескольким операциям математической модели;
- С) схема, каждое звено которой соответствует функциональному элементу реальной схемы;
- Д) все вышеперечисленные ответы;
- Е) нет правильного ответа.

2. Динамическим объектом управления называется такой, параметры которого:

- А) являются функциями только времени;
- В) не являются функциями времени;
- С) являются функциями только пространственных координат;
- Д) не зависят ни от временных, ни от пространственных координат;
- Е) нет правильного ответа.

3. Статическим объектом называют такой, параметры которого:
- А) зависят от временных и пространственных координат;
 - В) являются функциями только времени;
 - С) не являются функциями времени;
 - Д) не зависят ни от временных, ни от пространственных координат;
 - Е) нет правильного ответа.

4. Система автоматического управления называется обыкновенной линейной (стационарной):
- А) если в системе описывающих ее линейных дифференциальных уравнений имеется хотя бы одно уравнение, содержащее коэффициенты, являющиеся функциями времени;
 - В) если она описывается обыкновенными линейными дифференциальными уравнениями с постоянными коэффициентами;
 - С) если в системе описывающих ее линейных дифференциальных уравнений хотя бы одно уравнение содержит частные производные;
 - Д) верно В и С;
 - Е) нет правильного ответа

5. Можно ли к линейным САУ применить принцип суперпозиции:
- А) да;
 - В) нет;
 - С) только для разомкнутых;
 - Д) только для замкнутых;
 - Е) нет правильного ответа.

Раздел 4. Автоматизация технологических процессов в ЖКХ

ВАРИАНТ1

1. Букву А применяют для обозначения:
- а) станции управления, имеющей переключатель для выбора вида управления и устройство для дистанционного управления
 - б) функции "сигнализация" независимо от того, вынесена ли сигнальная аппаратура на какой-либо щит или для сигнализации используются лампы, встроенные в сам прибор
 - в) чувствительного элемента, выполняющего функцию первичного преобразования: преобразователи термоэлектрические, термопреобразователи сопротивления, датчики пирометров, сужающие устройства расходомеров и т.п.
 - г) контактного устройства прибора, используемого только для включения, отключения, переключения, блокировки.
2. Букву К применяют для обозначения:

- а) станции управления, имеющей переключатель для выбора вида управления и устройство для дистанционного управления
- б) функции "сигнализация" независимо от того, вынесена ли сигнальная аппаратура на какой-либо щит или для сигнализации используются лампы, встроенные в сам прибор
- в) чувствительного элемента, выполняющего функцию первичного преобразования: преобразователи термоэлектрические, термопреобразователи сопротивления, датчики пирометров, сужающие устройства расходомеров и т.п.
- г) контактного устройства прибора, используемого только для включения, отключения, переключения, блокировки.

3. Букву Т применяют для обозначения:

- а) первичного прибора бесшкального с дистанционной передачей сигнала: манометры, дифманометры, манометрические термометры
- б) функции "сигнализация" независимо от того, вынесена ли сигнальная аппаратура на какой-либо щит или для сигнализации используются лампы, встроенные в сам прибор
- в) контактного устройства прибора, используемого только для включения, отключения, переключения, блокировки
- г) чувствительного элемента, выполняющего функцию первичного преобразования: преобразователи термоэлектрические, термопреобразователи сопротивления, датчики пирометров, сужающие устройства расходомеров и т.п.

4. ГОСТ 21.208-2013 устанавливает два метода построения условных обозначений:

- а) упрощенный;
- б) сжатый;
- в) полный;
- г) развернутый.

5. При упрощенном методе построения приборы и средства автоматизации, осуществляющие сложные функции, например контроль, регулирование, сигнализацию и выполнение в виде отдельных блоков, изображают:

- а) одним условным обозначением
- б) указывают отдельным условным обозначением
- в) этом первичные измерительные преобразователи и всю вспомогательную аппаратуру не изображают.

6. В верхней части графического обозначения наносят обозначения измеряемой величины и функционального признака прибора, определяющего его назначение:
- а) графические,
 - б) буквенные,
 - в) цифровые обозначения
 - г) изображение приборов
7. При построении обозначений комплектов средств автоматизации первая буква в обозначении каждого входящего в комплект прибора или устройства является обозначением:
- а) измеряемой комплектом величины
 - б) состояние или событие, которое определяет реакцию устройства
 - в) устройств системы инструментальной безопасности - ПАЗ.

8. Условное обозначение означает:




- а) Прибор для измерения давления (разрежения) показывающий, установленный по месту.
- б) Первичный измерительный преобразователь (чувствительный элемент) для измерения температуры, установленный по месту.
- в) Прибор для измерения температуры показывающий, установленный по месту.
- г) Прибор для измерения температуры показывающий, установленный на щите.

9. Условное обозначение означает:



- а) Прибор для измерения давления (разрежения) показывающий, установленный по месту.
- б) Первичный измерительный преобразователь (чувствительный элемент) для измерения температуры, установленный по месту.
- в) Прибор для измерения температуры показывающий, установленный по месту.
- г) Прибор для измерения температуры показывающий, установленный на щите.

10. Условное обозначение  означает?

- а) Прибор для измерения температуры одноточечный, регистрирующий, установленный на щите.
- б) Прибор для измерения температуры с автоматическим обегаящим устройством, регистрирующий, установленный на щите.
- в) Прибор для измерения температуры регистрирующий, регулирующий, установленный на щите.
- г) Регулятор температуры бесшкальный, установленный по месту.

ВАРИАНТ2

1. Букву Е применяют для обозначения:

- а) станции управления, имеющей переключатель для выбора вида управления и устройство для дистанционного управления
- б) функции "сигнализация" независимо от того, вынесена ли сигнальная аппаратура на какой-либо щит или для сигнализации используются лампы, встроенные в сам прибор
- в) контактного устройства прибора, используемого только для включения, отключения, переключения, блокировки
- г) чувствительного элемента, выполняющего функцию первичного преобразования: преобразователи термоэлектрические, термопреобразователи сопротивления, датчики пирометров, сужающие устройства расходомеров и т.п.

2. Букву S применяют для обозначения:

- а) станции управления, имеющей переключатель для выбора вида управления и устройство для дистанционного управления
- б) функции "сигнализация" независимо от того, вынесена ли сигнальная аппаратура на какой-либо щит или для сигнализации используются лампы, встроенные в сам прибор
- в) контактного устройства прибора, используемого только для включения, отключения, переключения, блокировки
- г) чувствительного элемента, выполняющего функцию первичного преобразования: преобразователи термоэлектрические, термопреобразователи сопротивления, датчики пирометров, сужающие устройства расходомеров и т.п.

3. Букву Y применяют для обозначения:

- а) станции управления, имеющей переключатель для выбора вида управления и устройство для дистанционного управления
 - б) функции "сигнализация" независимо от того, вынесена ли сигнальная аппаратура на какой-либо щит или для сигнализации используются лампы, встроенные в сам прибор
 - в) вспомогательного устройства, выполняющего функцию вычислительного устройства
 - г) чувствительного элемента, выполняющего функцию первичного преобразования: преобразователи термоэлектрические, термопреобразователи сопротивления, датчики пирометров, сужающие устройства расходомеров и т.п.
4. При развернутом методе построения каждый прибор или блок, входящий в единый измерительный, регулирующий или управляющий комплект средств автоматизации, изображают:
- а) одним условным обозначением
 - б) указывают отдельным условным обозначением
 - в) этом первичные измерительные преобразователи и всю вспомогательную аппаратуру не изображают.
5. Условные обозначения приборов и средств автоматизации, применяемые в схемах, включают в себя:
- а) графические,
 - б) буквенные,
 - в) цифровые обозначения
 - г) изображение приборов
6. Символ Z применяется в качестве дополнительного обозначения:
- а) функции "сигнализация" независимо от того, вынесена ли сигнальная аппаратура на какой-либо щит или для сигнализации используются лампы, встроенные в сам прибор
 - б) контактного устройства прибора, используемого только для включения, отключения, переключения, блокировки
 - в) измеряемой величины для устройств системы инструментальной безопасности - ПАЗ
 - г) чувствительного элемента, выполняющего функцию первичного преобразования: преобразователи термоэлектрические
7. Символ S применяется в качестве дополнительного обозначения измеряемой величины F, P, T:
- а) указывает на самосрабатывающие устройства безопасности
 - б) функции "сигнализация" независимо от того, вынесена ли сигнальная аппаратура на какой-либо щит или для сигнализации используются лампы, встроенные в сам прибор

- в) контактного устройства прибора, используемого только для включения, отключения, переключения, блокировки

8. Условное обозначение означает:




- а) Первичный измерительный преобразователь (чувствительный элемент) для измерения температуры, установленный по месту.
б) Прибор для измерения температуры показывающий, установленный по месту.
в) Прибор для измерения температуры бесшкальный с дистанционной передачей показаний, установленный по месту.
г) Прибор для измерения температуры показывающий, установленный на щите.

9. Условное обозначение означает:



- а) Первичный измерительный преобразователь (чувствительный элемент) для измерения температуры, установленный по месту.
б) Прибор для измерения температуры показывающий, установленный по месту.
в) Прибор для измерения температуры бесшкальный с дистанционной передачей показаний, установленный по месту.
г) Прибор для измерения температуры показывающий, установленный на щите.



10. Условное обозначение  означает:

- а) Прибор для измерения температуры с автоматическим обегаящим устройством, регистрирующий, установленный на щите.
б) Прибор для измерения температуры регистрирующий, регулирующий, установленный на щите.
в) Регулятор температуры бесшкальный, установленный по месту.
г) Прибор для измерения температуры бесшкальный с контактным устройством, установленный по месту.
д) Первичный прибор контроля температуры в системе ПАЗ

Время выполнения:

Подготовка 5 мин;
Выполнение 0 час 15 мин;
оформление и сдача 5 мин;
всего 0 час 25 мин.

Задания для оценки освоения МДК 01.01.05 Теплотехническое оборудование (тестирование)

Практическое занятие №1 Изучение конструкций рекуперативных теплообменных аппаратов

Практическая работа №2 Расчёт и выбор пароводяного рекуперативного теплообменного аппарата

Практическое занятие №3 Расчет и выбор водоводяного теплообменного аппарата

Практическое занятие №4 Расчет и выбор пластинчатого теплообменного аппарата

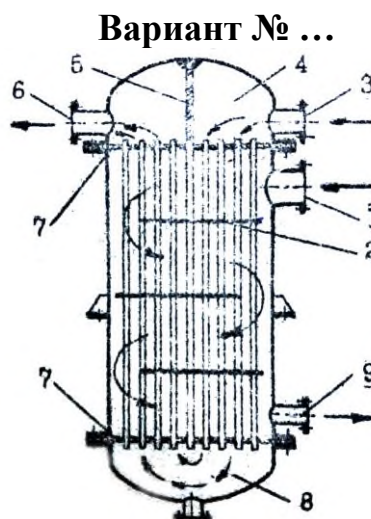
Лабораторная работа № 1 Тепловое испытание пластинчатых теплообменных аппаратов систем отопления и ГВС

Задания и методика проведения практических заданий приведены в методических указаниях

Проверяемые результаты обучения: ПК.1.1, ПК 1.3, ОК 1-5;7;9;10

Контингент аттестуемых: 3 курс на базе основного общего образования.

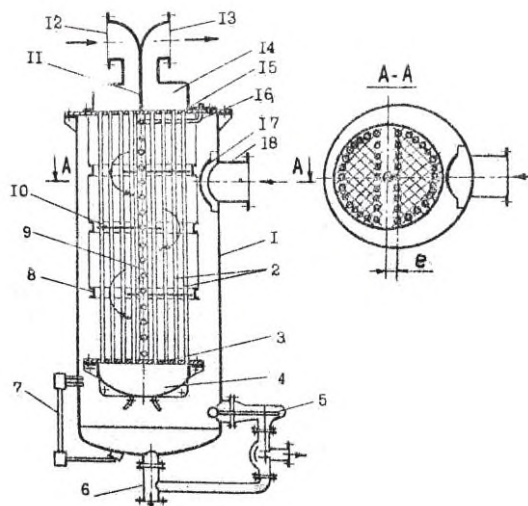
Форма и условия аттестации: экзамен (5 семестр на базе основного общего образования).



1. В парожидкостных аппаратах греющий средой является?
 - а) Пар
 - б) Жидкость
 - с) дымовые газы

2. Нагреваемая жидкость через патрубок(3) поступает в...?
 - a) верхнюю камеру
 - b) нижнюю камеру
 - c) оба варианта неверны
3. В парожидкостных аппаратах нагревается средой является?
 - a) дымовые газы
 - b) жидкость
 - c) пар
4. В качестве поверхности теплообмена используются?
 - a) медные трубки
 - b) чугунные трубки
 - c) стальные трубки
5. Элемент № 2-это?
 - a) направляющие перегородки
 - b) межтрубное пространство
 - c) наружная стенка

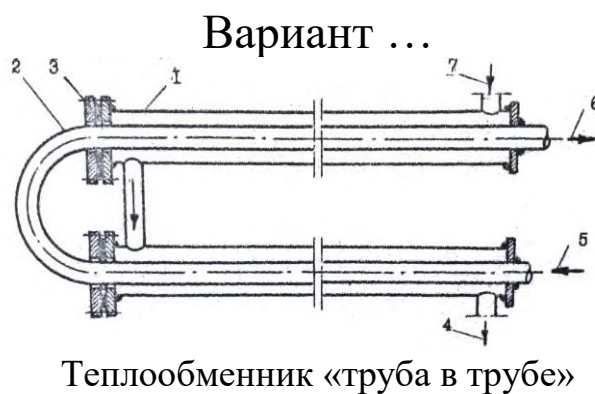
Вариант № ...



Подогреватель сетевой воды (бойлер)

1. Какую конструкцию имеет теплообменный аппарат?
 - a. жёсткую
 - b. нежёсткую с водяной камерой

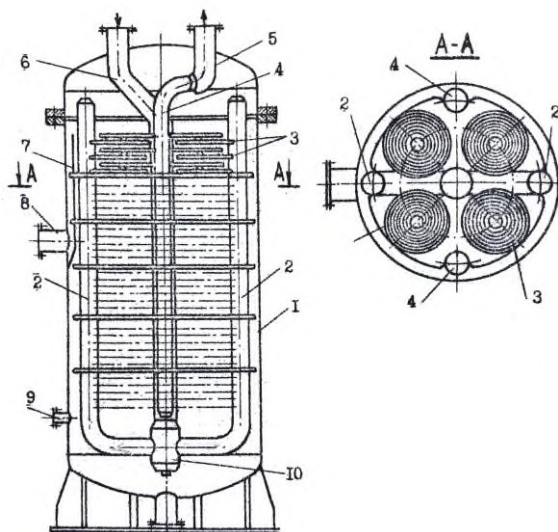
- с. нежѣсткую
- 2. Элемент №17 это?
 - а. каркас жѣсткости
 - б. корпус
 - с. пароотбойный щиток
- 3. Элемент №18 это?
 - а. б и в
 - б. патрубок входа пара
 - с. патрубок для входа воды
- 4. Элемент №7 это?
 - а. патрубок для отвода конденсата
 - б. регулятор уровня конденсата
 - с. указатель уровня конденсата
- 5. Элемент №2 это?
 - а. трубный пучок
 - б. верхние трубные доски
 - с. труба для отсоса воздуха



- 1. Элемент №1 это?
 - а. Внутренняя труба
 - б. Наружная труба
 - с. Каркас
- 2. Элемент №3 это?
 - а. Корпус

- b. Сальниковое уплотнение
 - c. Трубные доски
- 3. Элементы 4;7 это?
 - a. Выход и вход нагреваемой воды
 - b. Вход и выход сетевой воды
 - c. Выход нагреваемой воды
- 4. Элементы 5;6 это?
 - a. Вход и выход сетевой воды
 - b. Выход и вход нагреваемой воды
 - c. Вход сетевой вод
- 5. Допустимое давление в таких аппаратах?
 - a. 0,5-0,7МПа
 - b. 0,4-0,5МПа
 - c. 0,5-0,6МПа

Вариант ...

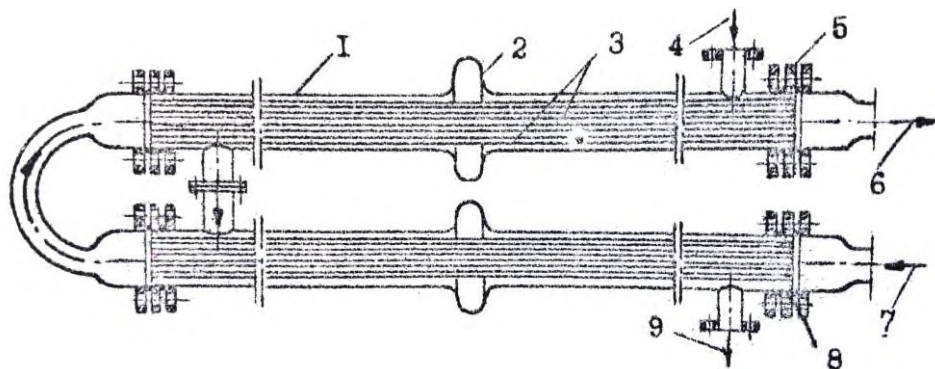


Подогреватель высокого давления со спиральными трубками

- 1. Элемент №1 это?
 - a) Каркас

- b) Корпус
 - c) Каркас жёсткости
2. Элемент №4 это?
- a) Отводящие коллекторы
 - b) Распределительные коллектора
 - c) Центральный коллектор
3. Элемент № 7 это?
- a) Трубная доска
 - b) Пароотбойный щиток
 - c) Отсос воздуха
4. Элемент 9 это?
- a) Отсос воздуха
 - b) Патрубок для выхода пара
 - c) Патрубок для входа пара
5. Число ходов по воде?
- a) 4
 - b) 6
 - c) 3

Вариант №...



Секционный подогреватель

1. Элемент № 2 это?

- a. Трубная доска
 - b. Компенсатор
 - c. Корпус
2. Элементы № 4;9 это?
- a. Трубный пучок
 - b. Патрубки для входа и выхода нагреваемой воды
 - c. Патрубки для выхода и входа сетевой воды
3. Давление в трубах составляет до?
- a. 0,8 МПа
 - b. 0,6 МПа
 - c. 0,9МПа
4. Элементы 5;8 это?
- a. Патрубки для входа и выхода нагреваемой воды
 - b. Трубные доски
 - c. Патрубки для выхода и входа сетевой воды
5. Элементы 6;7 это?
- a. Патрубки для входа и выхода нагреваемой воды
 - b. Патрубки для выхода и входа сетевой воды
 - c. Трубные доски

Время выполнения:

подготовка _____ 5 _____ мин;
выполнение _____ час _____ 30 _____ мин;
оформление и сдача _____ 10 _____ мин;
всего _____ час _____ 45 _____ мин.

Форма и условия аттестации: промежуточная аттестация (экзамен)

1. Классификация теплообменного оборудования по назначению, принципу действия и способу передачи теплоты
2. Характеристика основных теплоносителей (пар, вода)
3. Расчет теплообменных аппаратов. Виды и цели расчетов теплообменных аппаратов
4. Теплоносители и физические свойства дымовые газы
5. Расчетные формулы теплового, конструктивного и гидравлического расчёта теплообменных аппаратов
6. Назначение, виды, рекуперативных теплообменных аппаратов и область их применения

7. Устройство и принцип действия рекуперативных аппаратов
8. Конструкции и принципа действия двухходового аппарата жёсткой конструкции
9. Конструкция и принцип действия пароводяного рекуперативного теплообменного аппарата (бойлера)
10. Конструкция и принцип действия подогревателя с и-образными трубками
11. Конструкция и принцип действия секционного подогревателя
12. Конструкция и принцип действия подогревателя типа «труба в трубе»
13. Конструкция и принцип действия спирального теплообменного аппарата
14. Конструкция и принцип действия пластинчатого теплообменного аппарата
15. Методика и основные формулы теплового расчёта теплообменных аппаратов
16. Методика и основные формулы конструктивного расчета теплообменных аппаратов
17. Методика и основные формулы гидравлического расчета теплообменных аппаратов.
18. Основные этапы расчета пароводяного теплообменного аппарата
19. Основные этапы расчета водоводяного теплообменного аппарата
20. Основные этапы расчета пластинчатого теплообменника
21. Устройство регенеративных теплообменных аппаратов (РТА)
22. Устройство и принцип действия
23. Назначение, виды и область применения регенеративных теплообменных аппаратов
24. Основы теплового расчета(РТА)
25. Испытания теплообменных аппаратов
26. Мероприятия по сбору и возврату конденсата

27. Устройство и принцип действия открытых систем сбора и возврата конденсата

28. Устройство и принцип действия закрытых систем сбора и возврата конденсата

29. Эксплуатация систем сбора и возврата конденсата

Время выполнения:

подготовка _____ 5 _____ мин;

выполнение _____ час _____ 30 _____ мин;

оформление и сдача _____ 10 _____ мин;

всего _____ час _____ 45 _____ мин.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»
Колледж бизнеса и технологий**

<p>Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>Протокол № ____ от _____ г. Председатель _____/_____ « ____ » _____ 201 ____ г.</p>	<p>Экзаменационный билет № ____ МДК 01.01.05 Теплотехническое оборудование</p>	<p>Составлены в соответствии с Государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускника по специальности 13.02.02 «теплоснабжение и теплотехническое оборудование»</p> <p>Зам. директора _____ Нестеренко Е.А. « ____ » _____ 201 ____ г.</p>
---	---	---

1. 1
2. 15
3. 24

Преподаватель _____

Задания для оценки освоения МДК 01.01.06 Системы теплоснабжения

Практическое занятие № 1 Определение тепловых нагрузок по укрупненным показателям

Практическое занятие № 2 Изучение принципиальной схемы автоматизированного теплового пункта

Практическое занятие № 3 Запуск модулей тепловой сети, отопления и ГВС

Практическая работа № 4 «Теплоснабжение района города ...»

Лабораторная работа № 1 Экспериментальное определение температуры обратной воды АТП без добавочного теплообменника ГВС

Лабораторная работа № 2 Экспериментальное определение температуры обратной воды с АТП с добавочным теплообменником ГВС

Задания и методика проведения практических заданий и лабораторных работ приведены в методических указаниях

Проверяемые результаты обучения: ПК 1.1, ПК 1.3, ОК1-5;7;9;10

Контингент аттестуемых: (3 курс на базе основного общего образования).

Форма и условия аттестации: экзамен (6 семестр на базе основного общего образования).

Вариант №.....

1. Количество инженерных сооружений входящих в систему теплоснабжения?
 - a. 4
 - b. 2
 - c. 3
2. Потребители тепла представлены системами
 - a. Отопление, ГВС, вентиляции, кондиционирования воздуха. Технологические
 - b. Открытыми, закрытыми, зависимые. Независимые
3. Потребители, относящиеся к круглогодичным
 - a. Отопление, ГВС, вентиляция
 - b. Технологическое, отопление, ГВС
 - c. ГВС, технологическое
4. Система отопления предназначена:
 - a. Для поддержания в помещении воздуха определенного качества
 - b. Для поддержания в помещении определенной и постоянной температуры воздуха
5. За конец отопительного сезона принята дата наблюдения устойчивой температуры наружного воздуха в течение 5 дней
 - a. +5°C с последующим повышением
 - b. +15°C с последующим понижением
 - c. + 8°C с последующим повышением
6. Температура внутри отапливаемых помещений (расчет по укрупненным показателям)
 - a. +20°C для жилых и общественных
+ 18°C для производственных
 - b. +18°C для жилых и общественных
+ 16°C для производственных
7. Система ГВС предназначена для удовлетворения:
 - a. Санитарно-гигиенических запросов
 - b. Производственных запросов
 - c. Санитарно-гигиенических и производственных запросов
8. Температура холодной водопроводной воды для расчета принимается:
 - a. Зима + 5°C
Лето + 15°
 - b. Зима + 0°C
Лето + 5°C
9. Водяные системы теплоснабжения по способу подачи воды к водоразборным кранам ГВС делятся:

- a. Открытые независимые
 - b. Закрытые зависимые
 - c. Открытые и закрытые
10. В закрытой системе ГВС вода:
- a. Идет к рекуперативным теплообменникам
 - b. К водоразборным кранам ГВС

Вариант №.....

1. Теплоноситель для систем теплоснабжения?
 - a) Влажный насыщенный пар и перегретая вода
 - b) Сухой насыщенный пар и перегретая вода
 - c) Перегретый пар и перегретая вода
2. На сколько групп делятся потребители по времени использования теплоносителя
 - a) 3
 - b) 4
 - c) 2
3. Потребители относящиеся к сезонным:
 - a) Технологические, ГВС, отопление
 - b) Вентиляция, кондиционирование, ГВС
 - c) Отопление и вентиляция
4. За начало отопительного сезона принято дата наблюдения устойчивой температуры наружного воздуха в течении 5 дней
 - a) + 10°C с последующим повышением
 - b) + 5°C с последующим понижением
 - c) + 8° C с последующим понижением
5. Что принято за расчетную температуру на отопление?
Средняя температура наиболее холодной 5 дневки за:
 - a) 10 зим за 20 лет
 - b) 5 зим за 5 лет
 - c) 8 зим за 50 лет
6. Температура внутри отапливаемых помещений (расчет по укрупненным показателям)
 - a) +20°C для жилых и общественных
+ 18°C для производственных
 - b) +18°C для жилых и общественных
+ 16°C для производственных
7. Система ГВС предназначена для удовлетворения:
 - a) Санитарно-гигиенических запросов
 - b) Производственных запросов
 - c) Санитарно-гигиенических и производственных запросов
8. Температура холодной водопроводной воды для расчета принимается:
 - a) Зима + 5°C
Лето + 15°

- b) Зима + 0°C
Лето + 5°C

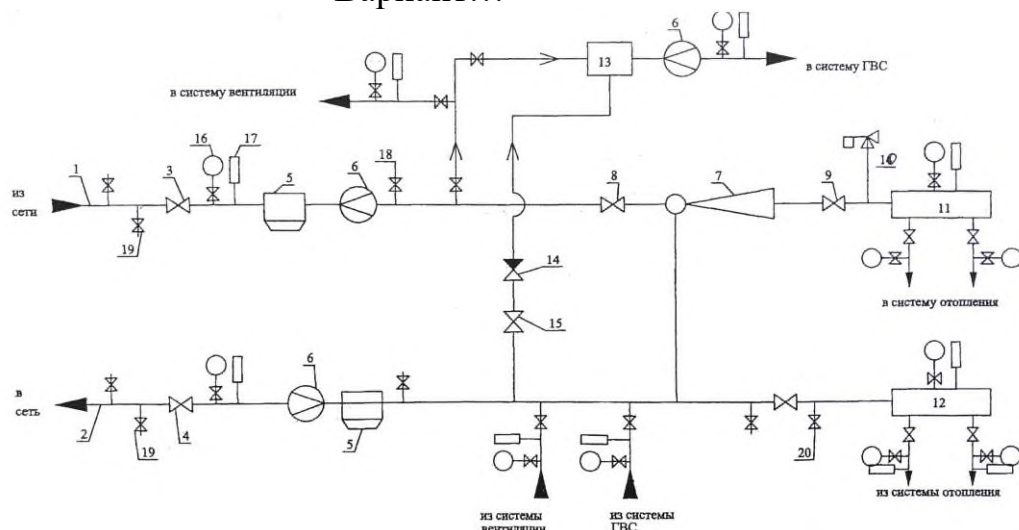
9. Водяные системы теплоснабжения по способу подачи воды в систему отопления делятся:

- a) Открытые независимые
b) Закрытые зависимые
c) Открытые и закрытые

10. В открытой системе ГВС вода:

- a) Идет к рекуперативным теплообменникам
b) К водоразборным кранам ГВС

Вариант...



1. Тепловой пункт имеет:

- A) Элеваторное присоединение
Б) Присоединение через станцию смешения
В) А и Б

2. Тепловой пункт с

- A) Открытым водоразбором
Б) Закрытым водоразбором
В) А и Б

3. По системе отопления ИТП имеет:

- A) Зависимое присоединение
Б) Независимое присоединение
В) Смешанное присоединение

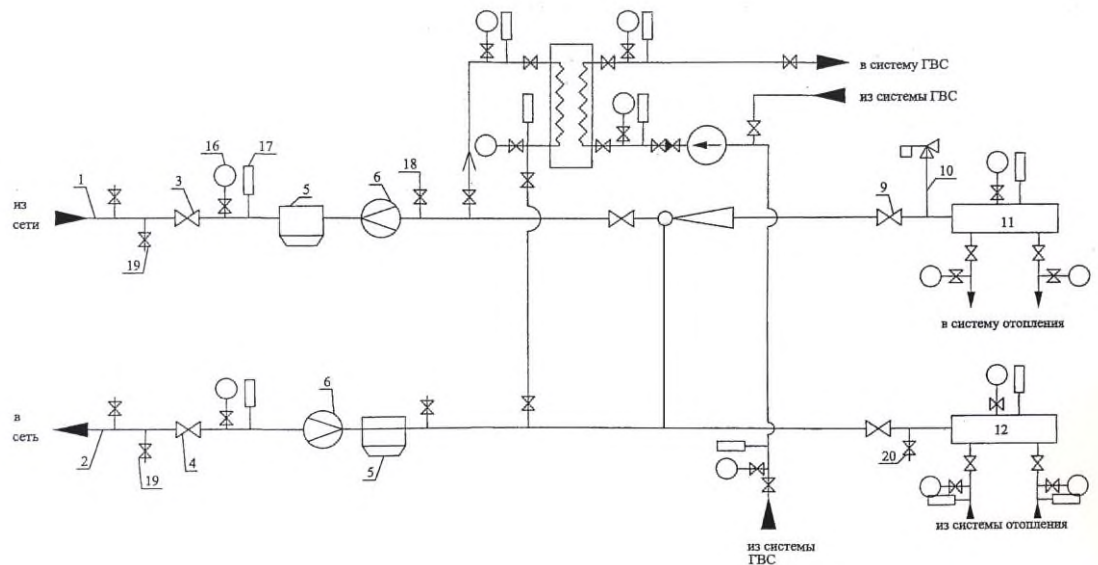
4. ИТП. Указать № элемента (назвать элемент) для снижения давления и температуры воды в системе отопления:

- A) 6
Б) 7
В) 11

5. ИТП. Указать № элемента (назвать элемент) служащий для регулирования температуры воды в системе ГВС:

- А) 11
- Б) 12
- В) 13

Вариант...

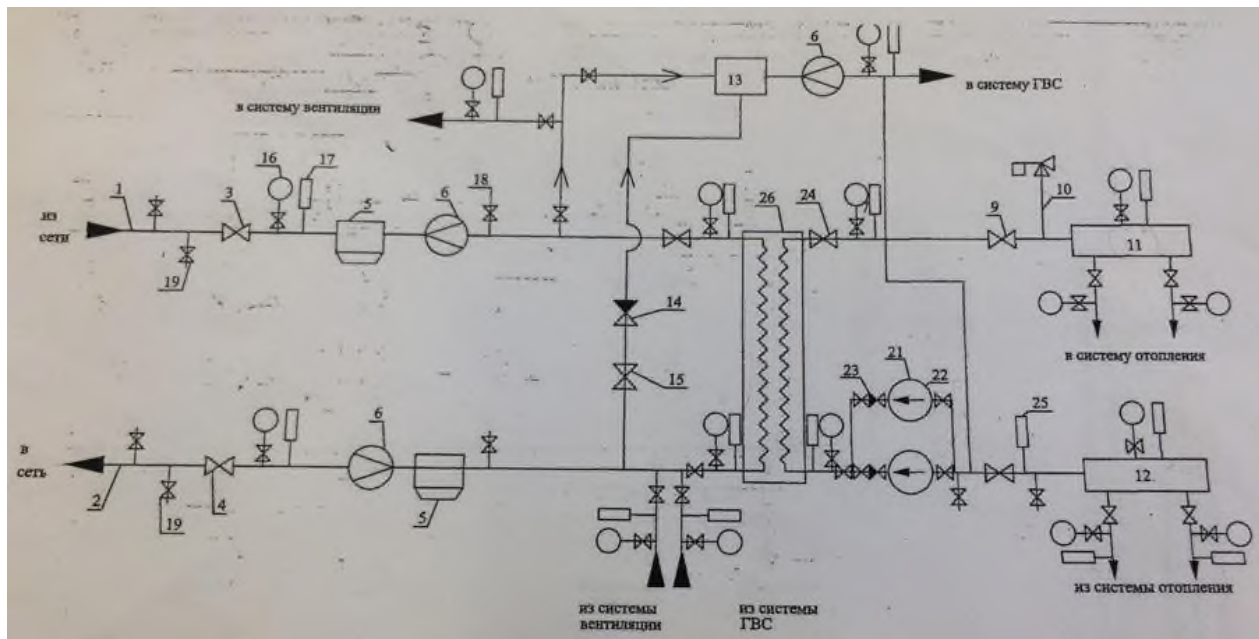


1. ИТП. Параметры теплоносителя в системе отопления регулируются с помощью:
 - А) элеватора
 - Б) насосов
 - В) А и Б
2. Тепловой пункт с :
 - А) открытым водоразбором
 - Б) с закрытым водоразбором
 - В) А и Б
3. По системе отопления ИТП имеет:
 - А) зависимое присоединение
 - Б) независимое присоединение
 - В) смешанное присоединение
4. Закрытый водоразбор это - когда воды системы ГВС :
 - А) Нагревается за счет подмешивания
 - Б) не требует нагрева
 - В) Нагревается в подогревателе

5. Для защиты радиаторов от повышения давления в ИТП предусмотрено:

- А) штуцер для сбора
- Б) предохранительный клапан
- В) А и Б

Вариант...



1. Что предусмотрено в ИТП для опорожнения и промывки теплоцентра?

- А) Краны
- Б) Вентили
- В) Штуцера с кранами

2. Тепловой пункт с :

- А) открытым водоразбором
- Б) С закрытым водоразбором
- В) А и Б

3. По системе отопления ИТП имеет:

- А) зависимое присоединение
- Б) независимое присоединение
- В) Смешанное присоединение

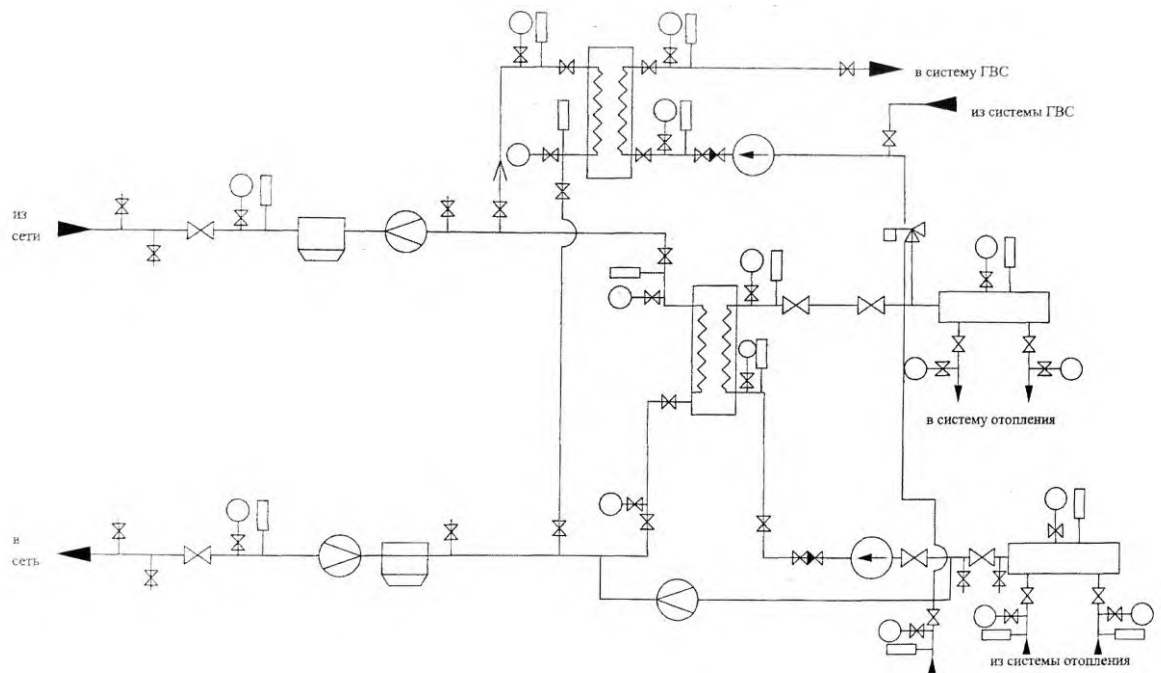
4. ИТП. Указать № элемента(назвать элемент) в котором нагревается вода в системы отопления

- А) 13
- Б) 6
- В) 26

5. ИТП. Указать № элемента (назвать элемент) служащий для компенсации температурных расширений теплоносителя:

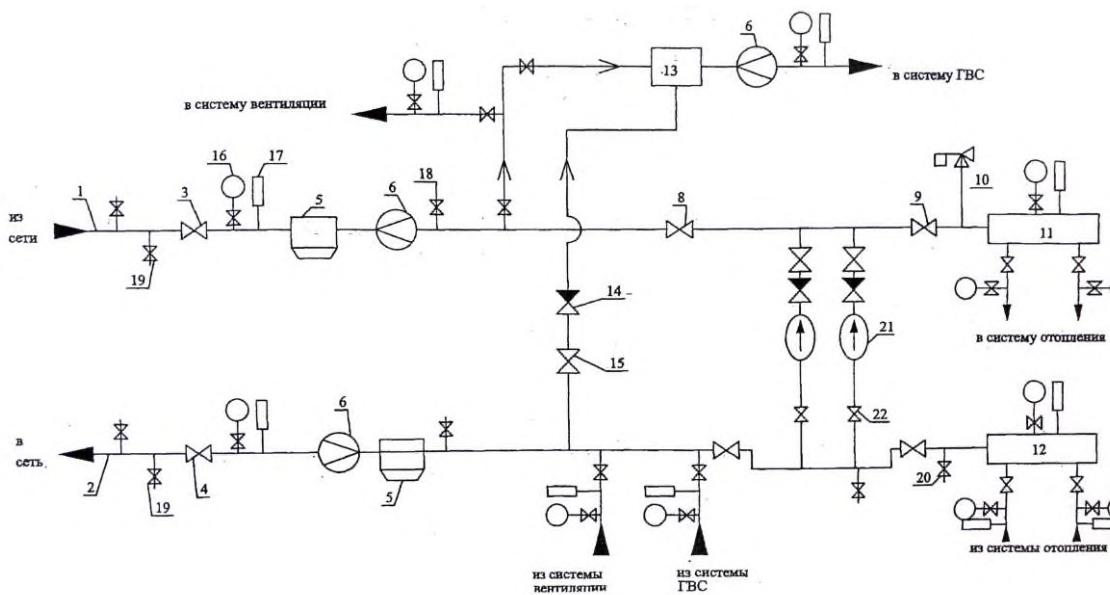
- А) 12
- Б) 25

Вариант...



1. Для исключения перетоков воды из подающего трубопровода в обратный, в ИТП устанавливается:
 - А) Запорная арматура
 - Б) Расходомер
 - В) обратный клапан
2. Тепловой пункт с :
 - А) Открытым водоразбором
 - Б) с закрытым водоразбором
 - В) А и Б
3. По системе отопления ИТП имеет:
 - А) зависимое присоединение
 - Б) независимое присоединение
 - В) Смешанное присоединение
4. В данной схеме ИТП подогрев воды на ГВС осуществляется :
 - А) в теплообменнике
 - Б) в элеваторе
 - В) А и Б
5. Теплообменники какого типа устанавливаются в ИТП?
 - А) Пластинчатые
 - Б) Секционные
 - В) А и Б

Вариант...



1. Тепловой пункт имеет:
 - А) элеваторное присоединение
 - Б) Присоединение через станцию смешения
 - В) А и Б
2. Тепловой пункт с :
 - А) Открытым водоразбором
 - Б) с закрытым водоразбором
 - В) А и Б
3. По системе отопления ИТП имеет:
 - А) зависимое присоединение
 - Б) независимое присоединение
 - В) Смешанное присоединение
4. Указать номер элемента (назвать элемент) служащий для регулирования параметров теплоносителя в системе отопления
 - А) 21
 - Б) 6
 - В) 11,12
5. Указать номер элемента (назвать элемент) служащего для удаления грязи и окалины:
 - А) 3,4
 - Б) 5
 - В) 19

Форма и условия аттестации: промежуточная аттестация (экзамен)

1. Общая характеристика и классификация теплового нагрева.
2. Определение расхода теплоты на отопление и вентиляцию.
3. Определение расхода теплоты на горячее водоснабжение и технологические нужды.
4. Режим теплового потребления в течении суток, сезона, года.
5. Классификация источников и систем теплоснабжения.
6. Схема котельной с водогрейными котлами.
7. Схема производительной котельной.
8. Закрытые системы теплоснабжения и их особенности
9. Открытые системы теплоснабжения и их особенности
10. Элеваторы. Устройство и принцип действия
11. Потребление тепловой энергии (сезонные и круглогодичные потребители)
12. Сети с присоединением системы ГВС без циркуляционной линии
13. Тепловые пункты. Классификация
14. Потребление тепловой энергии
15. Схема ТЭЦ.
16. Гидравлический режим работы системы теплоснабжения
17. Тепловая схема котельной с паровыми и водогрейными котлами.
18. Понятия о системах теплоснабжения. Классификация и основные элементы систем теплоснабжения.
19. Водяные системы теплоснабжения закрытые их особенности,
20. Водяные системы теплоснабжения открытые их особенности.
21. Схема присоединения систем отопления тепловой сети. Зависима без смешения и с элеваторным смешением.
22. Схема присоединения систем отопления тепловой сети. Зависимая с насосным смешением.

23. Схема присоединения систем отопления тепловой сети. Независимая с циркуляционным насосом.
24. Схема присоединения установок ГВС к тепловым сетям. К открытой сети с верхним аккумулятором.
25. Схема присоединения установок ГВС к тепловым сетям. К открытой сети с нижним аккумулятором.
26. Схема присоединения установок ГВС к тепловым сетям. К закрытой сети с верхним аккумулятором.
27. Схема присоединения установок ГВС к тепловым сетям. К закрытой сети с нижним аккумулятором.
28. Схема совместного присоединения систем отопления и ГВС к закрытой тепловой сети. Параллельная.
29. Схема совместного присоединения систем отопления и ГВС к закрытой тепловой сети. Смешанная.
30. Схема совместного присоединения систем отопления и ГВС к закрытой тепловой сети. Последовательная.
31. Схема совместного присоединения систем отопления и ГВС к закрытой тепловой сети. Последовательная с регулятором отопления.
32. Схема совместного присоединения систем отопления и ГВС к открытой тепловой сети.
33. Схема несвязанного регулирования с регулятором отопления.
34. Паровые системы теплоснабжения.
35. Схемы присоединения абонентов к паровым сетям.
36. Выбор теплоносителя и систем теплоснабжения.
37. Сравнение пара и воды как теплоносителя.
38. Местные и центральные тепловые пункты,
39. Схемы с элеватором и насосом. Расчет и выбор элеватора.
40. Методы регулирования отпуска теплоты при однородной и разнородной тепловой нагрузки.

- 41. Режимные графики при качественных и количественном регулировании водяных систем теплоснабжения.
- 42. Центральное качественное регулирование тепловых сетей.
- 43. Количественное регулирование.
- 44. ИТП с независимым присоединением и открытым водоразбором
- 45. ИТП с зависимым присоединением и закрытым водоразбором
- 46. Схема ИТП с зависимым присоединением и открытым водоразбором, элеваторное присоединение
- 47. Схема ИТП с зависимым присоединением и открытым водоразбором присоединения через станцию смешивания

Время выполнения:

подготовка ____ 5 ____ мин;
выполнение _____ час ____ 30 ____ мин;
оформление и сдача ____ 10 ____ мин;
всего _____ час ____ 45 ____ мин.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»
Колледж бизнеса и технологий**

<p>Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии спец. дисциплин по спец. 13.02.02; 15.02.07; 23.02.03</p> <p>Протокол № ____ от _____ г. Председатель _____ / _____ « ____ » _____ 201 ____ г.</p>	<p>Экзаменационный билет № ____ По МДК 01.01.06 Системы теплоснабжения</p>	<p>Составлены в соответствии с Государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускника по специальности 13.02.02 «Теплоснабжение и теплотехническое оборудование»</p> <p>Зам. директора _____ Нестеренко Е.А. « ____ » _____ 201 ____ г.</p>
---	---	---

1. 3
2. 18

Преподаватель _____

Задания для оценки освоения МДК 01.01.07 Тепловые двигатели

Практическое занятие №1 Практическое занятие №1 Изучение устройства паровой турбины
 Практическое занятие №2 Практическое занятие №2 Изучение устройства газовой турбины
 Практическое задание №3 Расчет сетевой подогревательной установки и подогревателей высоко давления
 Практическое занятие №4 Расчет деаэратора и подогревателей низкого давления
Лабораторная работа №1 Изучение работы паровой турбины

Задания и методика проведения практических заданий приведены в методических указаниях
Проверяемые результаты обучения: ПК.1.1, ПК.1.3, ОК 1-5;7;9;10

Контингент аттестуемых: (3 курс на базе основного общего образования).
Форма и условия аттестации: экзамен (6 семестр на базе основного общего образования).

Раздел 1. Паровые турбины

Вариант...

1. Какой из типов турбин рассчитан на работу без конденсатора:
 - а) противодавленческий,
 - б) конденсационный,
 - в) теплофикационный
2. Какой тип паровых турбин предназначен для выработки только электрической энергии:
 - а) конденсационные,
 - б) теплофикационные
3. Паровая турбина типа ПТ предполагает наличие:
 - а) производственного отбора пара,
 - б) производственного и теплофикационного отборов пара
 - в) двух теплофикационных отборов пара
4. По какому циклу работает паросиловая установка с полной конденсацией отработавшего пара:
 - а) Ренкина,
 - б) Карно,
 - в) Дальтона
5. Значение оптимальной влажности пара на выходе из последних ступеней паровых турбин составляет:
 - а) 1-2%,
 - б) 10-12%,
 - в) 50-60%

Вариант...

1. Для уменьшения влажности пара на выходе из последних ступеней турбин применяют:
 - а) промежуточный перегрев пара,
 - б) регенеративный подогрев питательной воды
2. Частота вращения паровых турбин на электростанциях России составляет:
 - а) 2000 об/мин,
 - б) 3000 об/мин,

в) 4000 об/мин

3. Действительную работу, которую совершает 1 кг пара в турбине называют:

- а) использованным теплоперепадом турбины,
- б) КПД турбины,,
- в) мощностью турбины

4. Самые высокие тепловые потери в конденсационных турбинах происходят в:

- а) ступенях турбины,
- б) стопорно-регулирующих клапанах,
- в) конденсаторе

5. Для уменьшения влажности пара на выходе из последних ступеней турбин применяют:

- а) промежуточный перегрев пара,
- б) регенеративный подогрев питательной воды

Раздел 2 Газовые турбины

Вариант...

Что является рабочим телом в газовых турбинах:

- а) пар,
- б) газ,
- в) продукты сгорания топлива

Какой из элементов не входит в газотурбинную установку:

- а) конденсатор,
- б) камера сгорания,
- в) компрессор

Какому процессу соответствует процесс сжатия воздуха в компрессоре ГТУ:

- а) адиабатному,
- б) изобарному,
- в) изотермическому

Зависит ли мощность газовой турбины от температуры продуктов сгорания топлива на входе в турбину:

- а) зависит
- б) не зависит
- в) нет правильного ответа

Что такое рабочая решетка турбинных ступеней:

- а) совокупность направляющих лопаток ступени, установленных в статоре турбины,
- б) совокупность направляющих лопаток ступени, установленных на роторе турбины,
- в) совокупность рабочих лопаток ступени, установленных на роторе турбины

Вариант...

1. Степень реактивности ступени, равная 0,1 соответствует:

- а) активной ступени,
- б) реактивной ступени,
- в) активно-реактивной ступени

2. К статору турбины относят:

- а) рабочие лопатки,
- б) сопловые лопатки,
- в) вал

3. К ротору турбины относят:

- а) корпус,
- б) сопловые лопатки,
- в) вал

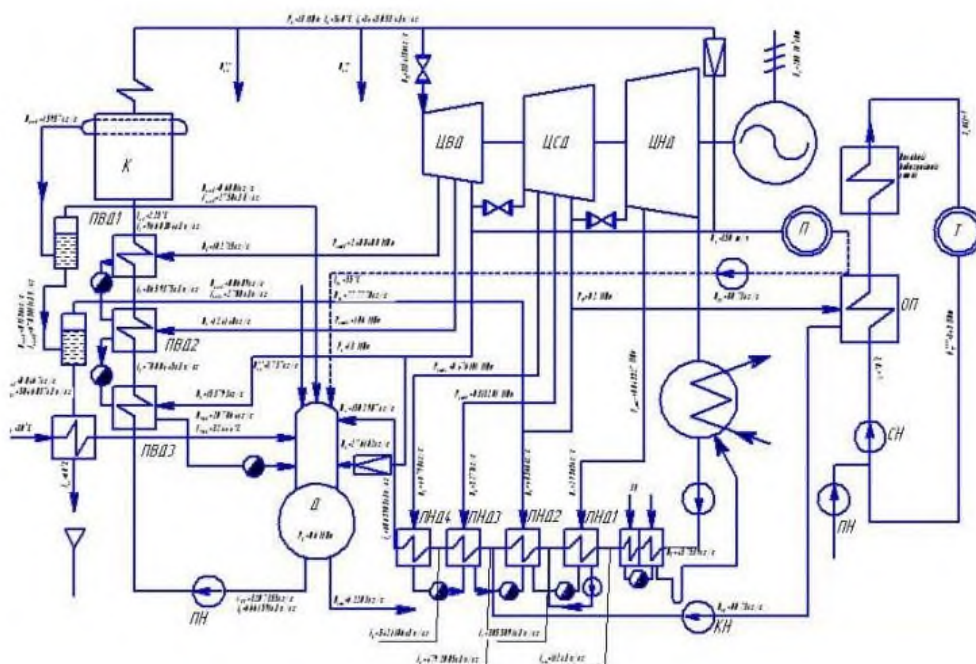
4. Канал, скорость течения в котором увеличивается при скоростях, меньших скоростях звука, называется

- а) конфузорм,
- б) диффузором,
- в) улитка

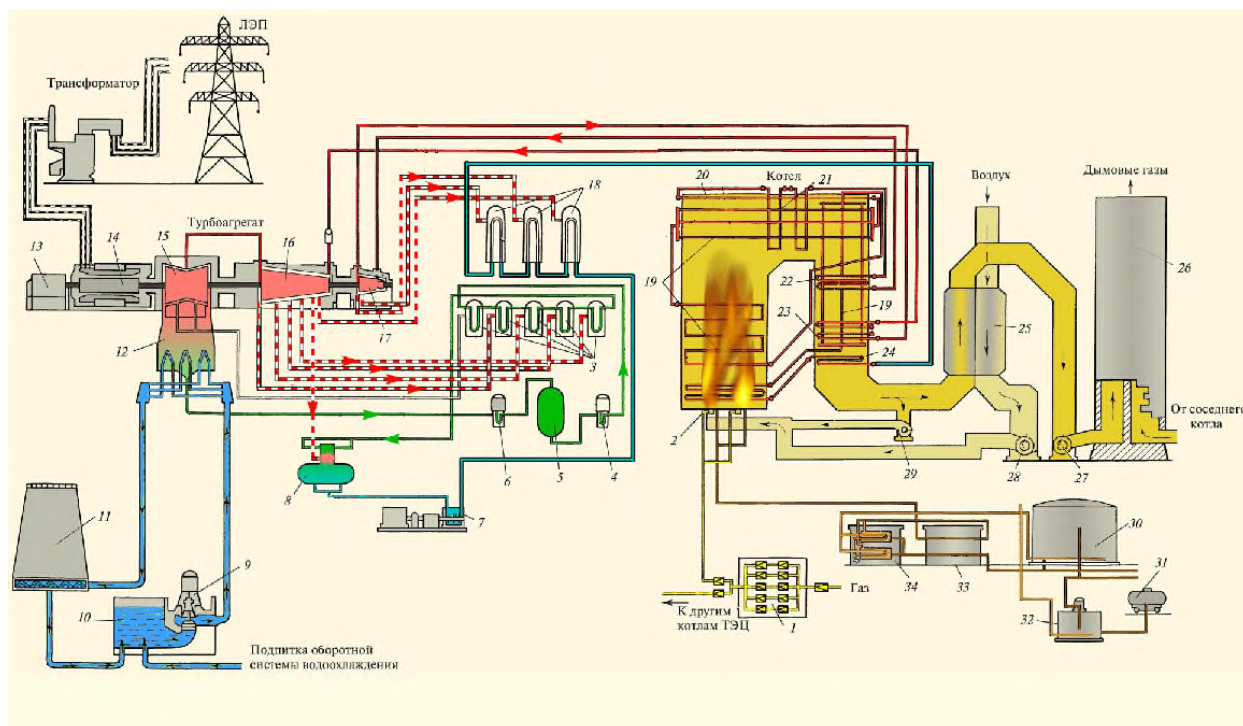
5. В газовых турбинах рабочим телом является

- а) газ
- б) пар
- в) продукты сгорания топлива

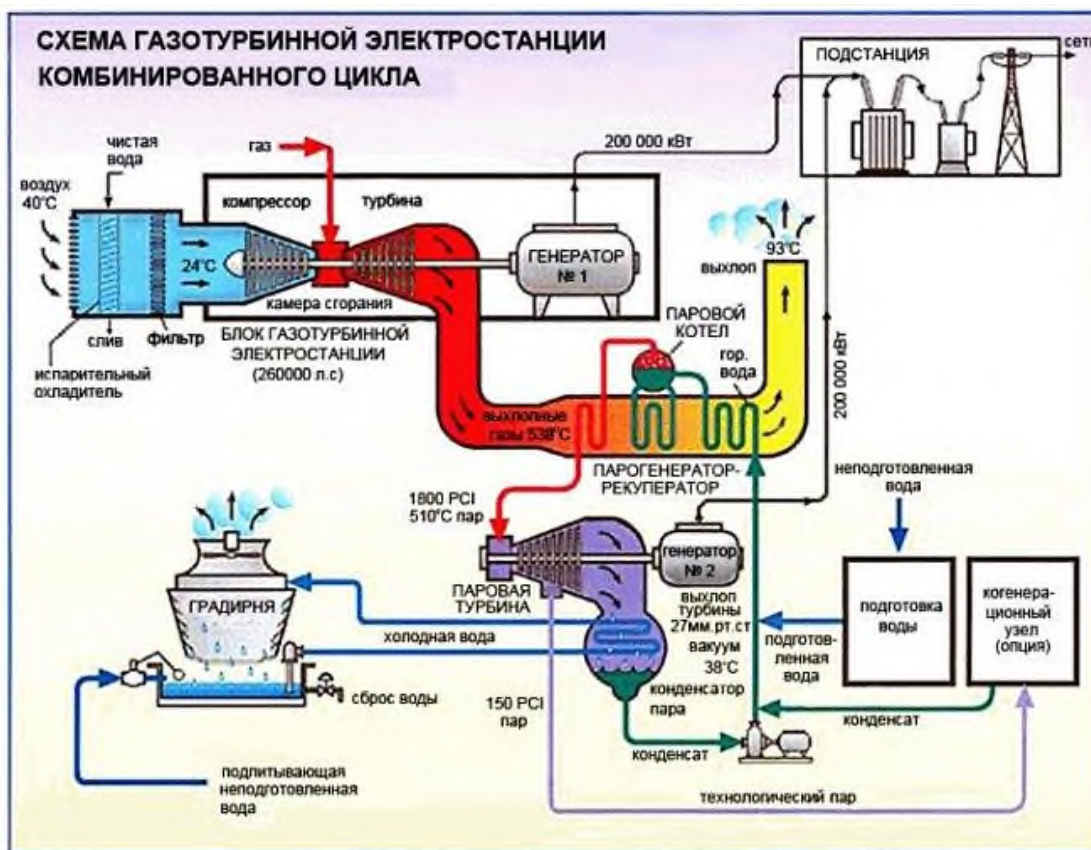
Раздел 3 Тепловые и электрические станции (коллоквиум)



Рассказать принцип действия схемы ТЭС



Рассказать назначение элементы схемы ТЭС



Рассказать назначение основных элементов схемы ГТУ

Форма и условия аттестации: промежуточная аттестация (экзамен)

1. Схема устройства и принцип действия простейшей паровой турбины
2. Определение сопла, виды сопла
3. Определение абсолютной скорости пара
4. Расширяющиеся сопла
5. Расширение пара в сопловых и направляющих каналах
6. Расширение пара в косом срезе сопла
7. Расход пара через сопло
8. Суживающиеся сопла
9. Полный и парциальный подвод пара
10. Преобразование энергии парового потока на рабочих лопатках
11. Классификация потерь, определение, возникновение
12. Внутренние потери. Классификация, определение.
13. Потери в соплах
14. Потеря на рабочих лопатках
15. Профильные потери
16. Потери от влажности пара
17. Потери на трение и вентиляцию
18. Потери через внутренние зазоры в активных турбинах
19. Потери в выпускном патрубке

20. Внешние потери. Классификация, определение.
21. Механические потери
22. КПД и мощность турбины
23. Внутренний относительный КПД турбины
24. Работа пара в соплах и на рабочих лопатках
25. Определение, понятие о течении жидкости в лопаточных каналах
26. Понятие об активном и реактивном действии пара на лопатках
27. Изображение процессов расширения пара в is -диаграмме
28. КПД турбины
29. Устройство, принцип действия паровой турбины
30. Классификация паровых турбин и их маркировка
31. Одноступенчатые паровые турбины
32. Многоступенчатые паровые турбины
33. Коэффициент возврата тепла
34. Характеристический коэффициент многоступенчатой турбины
35. Предельные и единичные мощности турбин
36. Потери в турбине
37. Рабочий процесс в паровых турбинах и его изображение в is -диаграмме
38. Назначение и устройство систем регулирования и защиты паровых турбин
39. Турбины с отбором пара для регенерации
40. Классификация и сравнение систем регулирования
41. Виды защит для паровых турбин
42. Назначение и основное оборудование конденсационной установки и масляной системы
43. Схема конденсационной установки и масляной системы
44. Предельная мощность турбины
45. Классификация газовых турбин.
46. Устройство, назначение, принцип действия газовых турбин
47. Схема простой газовой турбины с изобарным подводом теплоты
48. Определение, назначение ТЭС
49. Принцип действия, особенности ТЭС
50. Методика расчета тепловой схемы ТЭС
51. Принцип расчета подогревательной установки
52. Принцип расчета подогревателей высокого давления
53. Принцип расчета деаэратора
54. Принцип расчета подогревателя низкого давления

Время выполнения:

подготовка 5 мин;
выполнение час 30 мин;
оформление и сдача 10 мин;
всего час 45 мин.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»
Колледж бизнеса и технологий**

<p>Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии спец. дисциплин по спец. 13.02.02; 15.02.07; 23.02.03</p> <p>Протокол № ____ от _____ г. Председатель _____ / _____ « ____ » _____ 201 ____ г.</p>	<p>Экзаменационный билет № ____ По МДК 01.01. 07 Тепловые двигатели</p>	<p>Составлены в соответствии с Государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускника по специальности 13.02.02 «Теплоснабжение и теплотехническое оборудование»</p> <p>Зам. директора _____ Нестеренко Е.А. « ____ » _____ 201 ____ г.</p>
---	--	---

1. 3

2. 18

Преподаватель _____

2.2. Рекомендуемая литература для разработки оценочных средств и подготовки обучающихся к аттестации.

Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)	Основная/ дополнительная литература	Книгообеспеченность	
		Кол-во. экз. в библ. СПбГЭУ	Электронные ресурсы
МДК 01.01 Водоподготовка			
Алексеев, Л. С. Контроль качества воды : учебник / Алексеев Л. С. ; Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет. – 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 159 с. - (Среднее профессиональное образование).	осн.		ЭБС ZNANIUM
Орлов, В. А. Водоснабжение : учебник / Орлов В. А. ; Национальный исследовательский	осн.		ЭБС ZNANIUM

Московский государственный строительный университет ; Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К. А. Тимирязева. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 443 с. - (Среднее профессиональное образование).			
Жмаков, Г. Н. Эксплуатация оборудования и систем водоснабжения и водоотведения : учебник / Жмаков Г. Н. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 237 с.	доп		ЭБС ZNANIUM
МДК 01.02 Котельные установки			
Брюханов, О. Н. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики : учебник / О. Н. Брюханов, В. И. Коробко, А. Т. Мелик-Аракелян. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 254 с.	осн		ЭБС ZNANIUM
Крестин, Е. А. Основы гидравлики и теплотехники / Крестин Е. А. — Москва : КноРус, 2020. — 343 с.	доп		ЭБС BOOK.ru
МДК 01.03 Системы топливоснабжения			
Ионин, А. А. Газоснабжение : учебник / Ионин А. А. - Москва : Транспортная компания, 2022. - 439 с.	осн.		ЭБС BOOK.ru
Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий : учебное пособие / составители: В. Н. Мелькумов [и др.]. - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 88 с.	осн.		ЭБС IPR BOOKS
Кязимов, К. Г. Газоснабжение: устройство и эксплуатация газового хозяйства : учебник для СПО / Кязимов К. Г., Гусев В. Е. - 6-е изд., испр. и доп. - Юрайт, 2020. - 392 с. - (Профессиональное образование).	осн.		ЭБС Юрайт
МДК 01.04 Теплотехнические измерения и автоматизация			
Рульнов, А. А. Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения : учебник для учащихся средних строительных специальных учебных заведений / Рульнов А. А. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 192 с.	осн		ЭБС ZNANIUM
Рульнов, А. А. Автоматическое регулирование : учебник / Рульнов А. А. — 2-е изд., стереотип. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 219 с.	доп		ЭБС ZNANIUM
МДК 01.05 Теплотехническое оборудование			
Ерофеев, В. Л.	осн		ЭБС Юрайт

Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена : учебник для СПО / Ерофеев В. Л., Пряхин А. С., Семенов П. Д. ; под ред. Ерофеева В. Л., Пряхина А. С. — Москва : Юрайт, 2021. — 308 с.			
Киреева, Э. А. Электрооборудование электрических станций, сетей и систем / Киреева Э. А. — Москва : КноРус, 2019. — 319 с.	доп		ЭБС BOOK.ru
МДК 01.06 Системы теплоснабжения			
Теплоснабжение города : учебное пособие / составители: В. В. Гончар, Д. М. Чудинов. - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 57 с.	осн.		ЭБС IPR BOOKS
Быстрицкий, Г. Ф. Общая энергетика. Основное оборудование : учебник для СПО / Быстрицкий Г. Ф., Гасангаджиев Г. Г., Кожиченков В. С. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2019. — 416 с.	осн		ЭБС Юрайт
Воронин, А. И. Централизованное теплоснабжение / Воронин А. И., Аборнев Д. В., Фомущенко Л. В., Шагрова А. А. - Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. - 247 с.	доп		ЭБС BOOK.ru
МДК 01.07 Тепловые двигатели			
Аронсон, К. Э. Парогазотурбинные установки: эжекторы конденсационных установок : учебное пособие / Аронсон К. Э., Рябчиков А. Ю., Брезгин Д. В., Мурманский И. Б. — Москва : Юрайт, 2021. -129 с.	осн		ЭБС Юрайт

2.3. Перечень материалов, оборудования и информационных источников.

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета метрологии, стандартизации и сертификации; лаборатории эксплуатации, наладки и испытания теплотехнического оборудования; слесарно-механической мастерской;

Оборудование кабинета метрологии, стандартизации и сертификации :

- демонстрационные стенды
- плакаты;

- комплект учебно-методической документации;
- методические указания по выполнению практических занятий
- методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов;
- технические средства обучения:
- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

Оборудование лаборатории эксплуатации, наладки и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения:

- комплект учебно-методической документации;
- методические указания по выполнению практических занятий
- методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов;
- демонстрационные и лабораторные стенды;
- плакаты теплотехническое оборудование, системы тепло- и топливоснабжения.

Оборудование слесарно-механической мастерской и рабочих мест мастерской:

- сверлильный станок;
- тиски;
- набор слесарных и современных измерительных инструментов по количеству обучающихся;
- приспособления для правки и рихтовки;
- заготовки для выполнения слесарных работ;
- набор плакатов;
- демонстрационный набор оборудования различных видов сварки, контроля и подготовки материала;

Рабочие места из расчета проведения занятий с обучающимися в количестве не более 15 человек в одной группе.

Реализация программы модуля предполагает учебную и производственную практику по профилю специальности.

3. ОЦЕНКА ПО УЧЕБНОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

Целью учебной и производственной практике является оценка:

- Профессиональных и общих компетенций (далее ПК и ОК)
- Практического опыта и умений.

Оценка по учебной и производственной практике выставляется на основании документов, перечисленных в программах практики.

ПК 1.1 Осуществлять пуск и останов теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

ПК 1.2 Управлять режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

ПК 1.3 Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации аварий теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

ПК 2.2 Производить ремонт теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

ПК 4.3 Обеспечивать выполнение требований правил охраны труда и промышленной безопасности.

ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие

ОК 4 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами

ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ОК 9 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

3.1 Перечень видов работ для проверки результатов освоения программы профессионального модуля на практике

3.1.1. Учебная практика

Виды работ	Коды проверяемых результатов		
	ПК	ОК	ПО, У
Техника безопасности при работе в слесарной мастерской.	ПК 1.3 ПК 4.3	ОК 1 ОК 2 ОК 3	У1 выполнять слесарные работы У2 работать на станках
Техника измерений и измерительные инструменты	ПК 2.2 ПК 4.3	ОК 4 ОК 5 ОК 7	ПО1 разметки и измерения инструментом
Плоскостная и пространственная разметки	ПК 2.2 ПК 4.3	ОК 9	ПО2 рубки, резки, правки,

Рубка и резка металла	ПК 2.2 ПК 4.3	ОК10	гибки, опиливания и распиливания металла ПО3 шабрения и притирки ПО4 сверления, зенкерования и развертывания отверстий нарезания резьбы ПО5 клепки ПО6 работы на сверлильных станках ПО8 обработка отверстий сверлами на станках
Правка и гибка металла	ПК 2.2 ПК 4.3		
Опиливание и распиливание металла	ПК 2.2 ПК 4.3		
Шабрение и притирка	ПК 2.2 ПК 4.3		
Сверление, зенкерование и развертывание отверстий	ПК 2.2 ПК 4.3		
Нарезание резьбы	ПК 2.2 ПК 4.3		
Клепка	ПК 2.2 ПК 4.3		
Сверлильные станки	ПК 2.2 ПК 4.3		
Обработка отверстий сверлами на станках	ПК 2.2 ПК 4.3		
Шлифовка наружных поверхностей	ПК 2.2 ПК 4.3		
Комплексные работы	ПК 1.3; 2.2; 4.3		

4. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА (КВАЛИФИКАЦИОННОГО)

4.1. Назначение

Экзамен (квалификационный) представляет собой тестирование и предназначен для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля ПМ.01 Эксплуатация, расчет и выбор теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения по специальности СПО 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование.

Итогом экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен / не освоен». Для вынесения положительного заключения об освоении ВПД, необходимо подтверждение сформированности всех компетенций, перечисленных в программе ПМ. При отрицательном заключении хотя бы по одной из профессиональных компетенций принимается решение «Вид профессиональной деятельности не освоен».

В состав комплекта входят задания для обучающихся, пакет для экзаменатора (эксперта) и оценочная ведомость.

Задания включают тестирование по МДК01.01

1.2. Решение тестового задания.

Тест №_ решить тестовое задание, включающее 15 вопросов с выбором правильного ответа.

Оцениваемые компетенции	Основные показатели оценки результатов
ПК 1.1 Осуществлять пуск и останов теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.	Наблюдение за действиями (операциями) по подготовке к пуску и остановке теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения, в соответствии с инструкциями пуска и остановки. Изучение требований инструкции по эксплуатации после пуска и остановки оборудования. Наблюдение за выполнением требований режимной карты по несению нагрузки на работающем оборудовании.
ПК 1.2 Управлять режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	Наблюдение за последовательностью выполнения действий по остановке, включению в работу и изменению нагрузку теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения, в соответствии с заданными условиями. Наблюдение за выбором оптимального режима работы оборудования в соответствии с заданной нагрузкой. Изучение последовательности проведения мероприятия, согласно инструкции по эксплуатации, для восстановления штатных параметров по приборам КИП. Наблюдение за выполнением изменений температуры теплоносителя в зависимости от заданных параметров потребления
ПК 1.3 Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации аварий теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.	Изучение последовательность проведения обходов и осмотров теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения с целью раннего обнаружения дефектов, согласно утвержденных графиков. Наблюдение за выполнением действий при остановке аварийного оборудования, согласно инструкции по безопасной эксплуатации. Наблюдение за выполнением действий по перераспределению нагрузки при аварийных отключениях, согласно инструкции по эксплуатации. Изучение последовательности инструментальной диагностики быстро

	изнашивающихся и работающих на предельных параметрах элементов оборудования, согласно инструкциям по эксплуатации
ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Активность, инициативность студента в процессе освоения программы модуля Эффективность и качество выполненной самостоятельной работы Участие в конкурсах профессионального мастерства, олимпиадах и т.п.
ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Адекватный выбор методов и способов решения профессиональных задач Точность подбора критериев и показателей оценки эффективности и качества выполнения профессиональных задач
ОК 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Обоснованность принятия решения в стандартных и нестандартных профессиональных задачах

1.3. Пакет для экзаменатора

Инструкция: по приведенным ниже вопросам составляются тесты для проведения квалификационного экзамена. Тестовые задания включают 15 вопросов

Время проведения тестирования – 45 мин.

Проверка тестового задания – 10 мин

Вопросы для проведения тестирования по квалификационному экзамену

1. Манометры могут устанавливаться?
2. Допустимый угол наклона манометра?
3. Какова максимальная высота установки манометра диаметром 160мм?
4. Какие устройства устанавливаются перед манометром, предназначенным для измерения давления пара?
5. Сколько положений может занимать трехходовой кран?
6. Манометр с каким классом точности должен измерять давление до 2,5 МПа?
7. В какой трети шкалы должна находиться стрелка манометра рабочем давлении?
8. Где наносится красная черта на манометре?
9. Манометры запрещается использовать, если?
10. Какая арматура должна иметь паспорт завод-изготовителя?

11. Где устанавливается главная паровая задвижка?
12. Назначение приборов безопасности?
13. Какие из указанных устройств используются для питания котлов водой?
14. Где регистрируются котлы?
15. Какие из перечисленных документов предоставляются для регистрации котла?
16. Кто составляет удостоверение о качестве монтажа?
17. Должен ли котел при смене владельца проходить перерегистрацию?
18. Кто проводит техническое освидетельствование котла?
19. Виды технического освидетельствования котла?
20. Какие работы проводятся при техническом освидетельствовании котла?
21. Цель гидравлического испытания?
22. Какой средой проводится подъем давления при техническом освидетельствовании котла?
23. Температура воды при гидравлическом испытании котла?
24. Время подъема давления при гидравлическом испытании?
25. Периодичность проведения специалистом специализированной организации гидравлического испытания котла?
26. Периодичность проведения специалистом специализированной организации наружного и внутреннего осмотра котла?
27. Кто дает разрешение на эксплуатацию котлов?
28. Кто должен организовывать производственный контроль за работой котла?
29. Что из нижеперечисленного входит в обязанности администрации организации, эксплуатирующей котлы?
30. Внеочередная проверка знаний персонала проводится?
31. Как часто проверяется исправность действия манометров и указателей уровня воды у котлов с рабочим давлением до 1,4 Мпа включительно?
32. В каких случаях предусматривается аварийная остановка котла?
33. В каких случаях предусматривается аварийная остановка котла?
34. Где записываются причины аварийной остановки котла?
35. Сведения о ремонтных работах, вызывающих необходимость внеочередного освидетельствования котла, заносятся?
36. К каким видам работ относятся работы внутри топки или барабана котла?
37. Допустимая температура теплоносителя для отопления ГРП должна быть не более?
38. Какой должна быть кратность воздухообмена в помещении ГРП объемом менее 200 м³?
39. Какой должна быть кратность воздухообмена в помещении ГРП объемом более 200 м³?
40. Для каких ГРП должно быть предусмотрено наличие внутренних средств пожаротушения?
41. Какие документы должны быть вывешены в помещении ГРП?
42. Где, как правило, располагается ГРУ?
43. Каким должно быть входное давление в ГРУ?
44. Какова периодичность аттестации у руководителей и специалистов?
45. Какова периодичность аттестации у рабочих?
46. На какое давление настраивается регулятор в ГРП городов и населенных пунктов?
47. Верхний предел срабатывания предохранительного сбросного клапана не должен превышать рабочее давление?

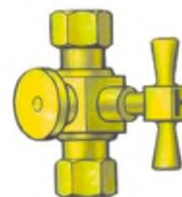
48. Каким должен быть верхний предел срабатывания предохранительного запорного клапана?
49. Какова периодичность проверки параметров срабатывания предохранительных и сбросных клапанов?
50. Какова периодичность осмотра технического состояния ГРП?
51. Наличие утечек газа определяется?
52. К каким работам относится осмотр технического ГРП?
53. Кто имеет право выполнять осмотр технического состояния ГРП?
54. Как часто выполняется техническое обслуживание оборудования ГРП (ГРУ)?
55. Выбрать работы, которые выполняются при техническом обслуживании, из следующего перечня?
56. Как часто выполняется продувка импульсных трубок к контрольно-измерительным приборам, предохранительному запорному клапану и регулятору давления?
57. Как выполняется разборка запорной арматуры, не обеспечивающей герметичность?
58. Когда выполняются работы по ремонту здания ГРП?
59. Как производится отключение участка газопровода с ремонтируемым оборудованием?
60. Из какого материала должны быть заглушки для газопроводов?
61. На какое давление рассчитываются заглушки?
62. Перед ремонтом отключенный участок продувается?
63. Какое остаточное содержание газа допускается в газопроводе после его продувки перед ремонтом?
64. К каким работам относятся ремонты в ГРП?
65. В состав бригады, выполняющей ремонтные работы в ГРП входят?
66. В течение какого времени допускается подавать газ по байпасу?
67. Каков состав бригады переводе ГРП на байпас?
68. Каков состав бригады при переводе ГРП на байпас?
69. Запорная арматура на байпасе герметична, если?
70. Для перевода на байпас давление за регулятором?
71. На сколько необходимо снижать давление газа после регулятора при переводе на байпас?
72. Как регулируется рабочее давление газа при работе по байпасу?

Пример тестового задания:

ВАРИАНТ №1

1. Сколько положений может занимать трехходовой кран?

- а) Два положения
- б) три положения
- в) пять положений



2. Манометры могут устанавливаться:

- а) Горизонтально
- б) Вертикально
- в) С наклоном вперед
- г) 1 и 3 вариант

д) 2 и 3 вариант

3. Какие устройства устанавливаются перед манометром, предназначенным для измерения давления пара?

- а) трех ходовой кран
- б) сифонная трубка

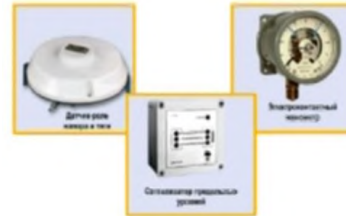
- в) разделительное устройство
- г) 1 и 2 вариант
- д) 1 и 3 вариант

4. Где устанавливается главная паровая задвижка?

- а) На входе в котел
- б) На выходе из котла до его соединения со сборным паропроводом
- в) Перед экономайзером

5. Назначение приборов безопасности:

- а) Автоматическое отключение котла
- б) Контроль технологических параметров
- в) Поддержание технологических параметров



6. Виды технического освидетельствования котла:

- а) Первичное
- б) Периодическое
- в) Внеочередное
- г) 1 и 2 вариант
- д) 1 и 3 вариант
- ж) 1, 2 и 3 вариант



7. Температура воды при гидравлическом испытании котла:

- а) Не выше 40°C
- б) Не выше 60°C
- в) Не ниже 5°C
- г) 1 и 3 вариант
- д) 2 и 3 вариант

8. Должен ли котел при смене владельца проходить перерегистрацию?

- а) Нет, не должен
- б) Да должен
- в) По требованию Ростехнадзора

9. Что из нижеперечисленного входит в обязанности администрации организации, эксплуатирующей котлы?

- а) Составлять паспорт котла
- б) Проводить технические освидетельствования и диагностику котла
- в) Представлять в Ростехнадзор об авариях и инцидентах
- г) 1 и 2 вариант
- д) 2 и 3 вариант



АДМИНИСТРАЦИЯ
ОРГАНИЗАЦИИ

10. В каких случаях предусматривается аварийная остановка котла?

- а) Если давление в барабане котла поднялось выше разрешенного на 10% и продолжает расти
- б) Прекращение действия питательных насосов
- в) Погасли факелы в топке
- г) 1 и 2 вариант
- д) 2 и 3 вариант

ж) 1, 2 и 3 вариант

11. К каким видам работ относятся работы внутри топке или барабана котла?

- а) К огневым
- б) К газоопасным
- в) К работам на высоте

12. Как часто проверяется исправность действия манометров и указателей уровня воды у котлов с рабочим давлением до 1,4 МПа включительно?

- а) Не реже 1 раза в смену
- б) Не реже 1 раза в сутки
- в) В соответствии с графиком



13. Каким должно быть входное давление в ГРУ?

- а) Более 0,6 МПа
- б) Не более 0,6 МПа
- в) Не более 1,2 МПа



14. Каким должен быть верхний предел срабатывания предохранительного запорного клапана?

- а) Более чем на 10%
- б) Более чем на 15%
- в) Более чем на 25%



15. Как выполняется разборка запорной арматуры, не обеспечивающей герметичность?

- а) При техническом обслуживании
- б) При текущем ремонте
- в) При капитальном ремонте



Шкала оценки

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 – 100%	5	Отлично
80 – 89%	4	Хорошо
70 – 79%	3	Удовлетворительно
менее 70%	2	Неудовлетворительно

Оцениваемые компетенции	Основные показатели оценки результата	Номер и содержание задания
ПК 1.1 Осуществлять пуск и останов теплотехнического	Правильное выполнение действий (операций) по подготовке к пуску и	Тест

<p>оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.</p>	<p>остановке теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения, в соответствии с инструкциями пуска и остановки.</p> <p>Точное выполнение требований инструкции по эксплуатации после пуска и остановки оборудования.</p> <p>Полное выполнение требований режимной карты по несению нагрузки на работающем оборудовании.</p> <p>Проверка правильности сборки схем электроприводов, блокировок и защит теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения, согласно инструкциям по эксплуатации.</p>	
<p>ПК 1.2 Управлять режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения</p>	<p>Правильная последовательность выполнения действий по остановке, включению в работу и изменению нагрузку теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения, в соответствии с заданными условиями.</p> <p>Точность выбора оптимального режима работы оборудования в соответствии с заданной нагрузкой.</p> <p>Правильная последовательность проведения мероприятия, согласно инструкции по эксплуатации, для восстановления штатных параметров по приборам КИП.</p> <p>Точность изменения температуры теплоносителя в</p>	<p>Тест</p>

	зависимости от заданных параметров потребления	
ПК 1.3 Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации аварий теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.	Точная последовательность проведения обходов и осмотров теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения с целью раннего обнаружения дефектов, согласно утвержденных графиков. Четкое выполнение действий при остановке аварийного оборудования, согласно инструкции по безопасной эксплуатации. Правильное выполнение действий по перераспределению нагрузки при аварийных отключениях, согласно инструкции по эксплуатации. Правильность проведения инструментальной диагностики быстро изнашивающихся и работающих на предельных параметрах элементов оборудования, согласно инструкциям по эксплуатации	Тест
ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Активность, инициативность студента в процессе освоения программы модуля Эффективность и качество выполненной самостоятельной работы Участие в конкурсах профессионального мастерства, олимпиадах и т.п.	
ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Адекватный выбор методов и способов решения профессиональных задач Точность подбора критериев и показателей оценки эффективности и качества выполнения профессиональных задач	

ОК 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Обоснованность принятия решения в стандартных и нестандартных профессиональных задачах	
--	--	--

Проведение оценки

Ознакомьтесь с отчетами, оцениваемыми компетенциями и показателями оценки, а также информацией оценочной ведомости.

Наименование ПК и ОК	Основные показатели оценки результата	Оценка	
		освоил	не освоил
ПК 1.1 Осуществлять пуск и останов теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.	Правильное выполнение действий (операций) по подготовке к пуску и остановке теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения, в соответствии с инструкциями пуска и остановки. Точное выполнение требований инструкции по эксплуатации после пуска и остановки оборудования. Полное выполнение требований режимной карты по несению нагрузки на работающем оборудовании. Проверка правильности сборки схем электроприводов, блокировок и защит теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения, согласно инструкциям по эксплуатации.		
ПК 1.2 Управлять режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	Правильная последовательность выполнения действий по остановке, включению в работу и изменению нагрузки теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения, в соответствии с заданными		

	<p>условиями.</p> <p>Точность выбора оптимального режима работы оборудования в соответствии с заданной нагрузкой.</p> <p>Правильная последовательность проведения мероприятия, согласно инструкции по эксплуатации, для восстановления штатных параметров по приборам КИП.</p> <p>Точность изменения температуры теплоносителя в зависимости от заданных параметров потребления</p>		
<p>ПК 1.3 Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации аварий теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.</p>	<p>Точная последовательность проведения обходов и осмотров теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения с целью раннего обнаружения дефектов, согласно утвержденных графиков.</p> <p>Четкое выполнение действий при остановке аварийного оборудования, согласно инструкции по безопасной эксплуатации.</p> <p>Правильное выполнение действий по перераспределению нагрузки при аварийных отключениях, согласно инструкции по эксплуатации.</p> <p>Правильность проведения инструментальной диагностики быстро изнашивающихся и работающих на предельных параметрах элементов оборудования, согласно инструкциям по эксплуатации</p>		
<p>ОК 5</p> <p>Понимать сущность и социальную значимость</p>	<p>Активность, инициативность студента в процессе освоения</p>		

своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	программы модуля Эффективность и качество выполненной самостоятельной работы Участие в конкурсах профессионального мастерства, олимпиадах и т.п.		
ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Адекватный выбор методов и способов решения профессиональных задач Точность подбора критериев и показателей оценки эффективности и качества выполнения профессиональных задач		
ОК 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Обоснованность принятия решения в стандартных и нестандартных профессиональных задачах		

Кодификатор (примерный перечень) оценочных средств для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций

<i>№ п/п Код оценочно го средства</i>	<i>Тип оценочного средства</i>	<i>Краткая характеристика оценочного средства</i>	<i>Представление оценочного средства в фонде</i>
1.	Деловая и/или ролевая игра	Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат
2.	Кейс-задача	Учебный материал подается студентам в виде проблем (кейсов), в которых обучающимся предлагается осмыслить реальную профессиональную ситуацию для решения данной проблемы. Знания приобретаются в результате активной и творческой работы: самостоятельного осуществления целеполагания, сбора необходимой информации, ее анализа с разных точек зрения, выдвижения гипотезы, выводов, заключения, самоконтроля процесса получения знаний и его результатов.	Задания для решения кейс - задачи
3.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам / разделам дисциплины или профессионального модуля
4.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
5.	Круглый стол,	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в	Перечень дискуссионных

	дискуссия, диспут, дебаты	процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения	тем для проведения круглого стола, дискуссии, диспута, дебатов
6.	Портфолио	Целевая подборка работ студента, раскрывающая его индивидуальные образовательные достижения в одной или нескольких учебных дисциплинах, в профессиональном модуле.	Структура портфолио
7.	Проект	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Тема групповых и/или индивидуальных проектов
8.	Рабочая тетрадь	Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала	Образец рабочей тетради
9.	Разноуровневые учебные задачи и задания	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определённого раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей,	Комплект разноуровневых задач и заданий

		аргументировать собственную точку зрения	
10.	Расчетно- графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
11.	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
12.	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной темы.	Темы докладов, сообщений
13.	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объёма знаний обучающегося по определённому разделу, теме, проблеме и т. п.	Вопросы по темам / разделам дисциплины
14.	Творческое задание	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся	Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий
15.	Тест	Средство контроля, направленное на проверку уровня освоения контролируемого теоретического и практического материала по дидактическим единицам дисциплины или профессионального модуля. Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся	Фонд тестовых заданий
16.	Эссе	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы.	Тематика эссе
17.	Практические	Это задания, с помощью которых у учащихся формируются и развиваются правильные практические действия.	Виды: наблюдение,

	работы (практическое задание)		измерение, опыт, конструирование и др. задания для практических работ
18.	Лабораторные работы	Это проведение учащимися по заданию преподавателя опытов с использованием приборов, применением инструментов и других технических приспособлений.	Задания для лабораторных работ
19.	Тренажёр	Техническое средство, которое может быть использовано для контроля приобретённых студентом профессиональных навыков и умений по управлению конкретным материальным объектом	Комплект заданий для работы на тренажёре
20.	Отчеты по практикам	Средство контроля, позволяющая обучающемуся продемонстрировать обобщенные знания, умения и практический опыт, приобретенные за время прохождения учебной и производственной практик. Отчеты по практикам позволяют контролировать в целом усвоение ОК и ПК обозначенных в ППССЗ.	Виды работ и задания на учебную и производственную практику
21.	Контент-анализ документации	Анализ и оценка в соответствии с критериями документов (журналов теоретического и производственного обучения, характеристик, творческих работ, дневников и отчетов по практике, ВКР и др.), свидетельствующих об уровне компетентности обучающегося.	Перечень документов подлежащих анализу, критерии оценки
22.	Наблюдение	Инструмент сбора информации для установления фактов	Цель, объекты наблюдения, образец листа для фиксирования результатов наблюдения
23.	Задание на ВКР (дипломный проект, дипломная работа)	Перечень основных вопросов, которые должны быть раскрыты в работе, а также указания на основные информационные источники.	ВКР по специальности СПО
24.	Дифференцированный зачет	Средство контроля, позволяющее оценить знания обучающихся по разделам МДК.01.01.02, МДК.01.01.03, МДК.01.01.04, МДК.01.01.08	Фонд тестовых заданий

25.	Устный экзамен	Средство контроля, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по МДК.01.01.01, МДК.01.01.02, МДК.01.01.05, МДК.01.01.06	Экзаменационные билеты
26.	Квалификационный экзамен	Средство контроля, предназначенного для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля ПМ.01	

РЕЦЕНЗИЯ

на комплект контрольно-оценочных средства по ПМ 01 «Техническая эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло – и топливоснабжения» по специальности 13.02.02 – Теплоснабжение и теплотехническое оборудование преподавателя СПб ГЭУ «Колледжа бизнеса и технологий» Лепяховой Г. С.

Контрольно-оценочные средства по ПМ 01 «Техническая эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло – и топливоснабжения» для проведения экзамена (квалификационного) составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 13.02.02 – Теплоснабжение и теплотехническое оборудование, утвержденного Приказом Минпросвещения России от 25.08.2021 № 600 Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование (Зарегистрировано в Минюсте России 30.09.2021 N 65209), положением для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в государственном бюджетном профессиональном образовательном учреждении СПб ГЭУ «Колледж бизнеса и технологий».

Контрольно-оценочные средства предназначены для оценки сформированности общих и профессиональных компетенций по ПМ 01 «Техническая эксплуатация, теплотехнического оборудования и систем тепло – и топливоснабжения»:

ПК 1.1 Осуществлять пуск и остановку теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

ПК 1.2 Управлять режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

ПК 1.3 Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации аварий теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 4 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ОК 9 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке

Задания, представленные в комплекте контрольно-оценочных средств, максимально приближены к условиям будущей профессиональной деятельности обучающихся и позволяют проверить полученные студентом знания и приобретенные умения, необходимые для выполнения ВПД «Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения» и соответствующих профессиональных компетенций (ПК).

Актуальность данного комплекта выражена в практикоориентированности заданий. Несомненным достоинством данного комплекта является то, что компоненты КОС выстроены в логической последовательности, их содержание определено с учетом особенностей ППССЗ по данной специальности.

Контрольно-оценочные средства содержат результаты освоения профессионального модуля, систему оценивания и регламентируют условия проведения экзамена.

Контрольно-оценочные средства состоят из практических заданий, защиты курсовой работы, коллоквиум, тестирование.

Представленные контрольно-оценочные средства по ПМ 01 «Техническая эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло – и топливоснабжения» по специальности СПО 13.02.02 – Теплоснабжение и теплотехническое оборудование позволяют объективно оценить сформированность практического опыта, общих и профессиональных компетенций обучающихся и их соответствие требованиям ФГОС СПО по данной специальности.

Рецензируемый комплект контрольно-оценочных средства рекомендуются для использования в качестве диагностического инструментария при реализации профессионального модуля ПМ 01 «Техническая эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло – и топливоснабжения».

Рецензент:

Директор

ФТС ГУП "ТЭК СПб"



Попов Евгений Григорьевич