



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе дисциплины по выбору)
«СИСТЕМЫ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ»

основной профессиональной образовательной программы магистратуры
по направлению подготовки

13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

морских технологий, энергетики и строительства
кафедра строительства

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>ПК-3: Способен организовывать поставки и контроль балансов газа в границах зоны обслуживания организации газовой отрасли;</p> <p>ПК-5: Способен формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов</p>	<p>ПК-3.2: Организация рационального распределения и снабжения потребителей газом;</p> <p>ПК-5.7: Демонстрирует основы знаний особенностей систем газоснабжения ТЭС</p>	<p>Системы газоснабжения тепловых электростанций</p>	<p><u>Знать</u>: методику расчета и обоснования нормативов удельного расхода топлива на отпущенную тепловую энергию; нормативно-технические документы в сфере теплогазоснабжения; нормы и правила безопасной эксплуатации газоиспользующего оборудования, хранения и транспортирования углеводородных газов. прикладное программное обеспечение для расчета параметров и выбора теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования при сжигании органических топлив;</p> <p><u>Уметь</u>: выполнять оценку потребности источников тепловой энергии в топливе, включая резервное и аварийное топливо; использовать типовые методики расчетов систем газоснабжения и выбора газового оборудования для источников тепловой энергии; составлять схемы топливного хозяйства для каждого вида топлива; рассчитывать и выбирать необходимое оборудование для топливного хозяйства.</p> <p><u>Владеть</u>: владеть навыками использования правовых и нормативно-технических документов в области теплогазоснабжения; владеть навыками расчетов в области систем газоснабжения источников тепловой энергии; методами расчета топочных процессов; методами анализа конструктивных и технологических факторов, влияющих на эффективность процессов горения.</p>

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задание по контрольной работе.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме экзамена, относятся:

- вопросы к экзамену по дисциплине.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Тестовые задания по дисциплине представлены в Приложении № 1. Целью тестирования является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на занятиях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.

Оценивание осуществляется по следующим критериям, приведенным в таблице 2:

- «зачтено» – 41-100 % правильных ответов на заданные вопросы;
- «не зачтено» – 0-40 % правильных ответов.

3.2 Задание по контрольной работе выдается студентам с целью контроля качества их самостоятельной работы. Контрольная работа предполагает выполнение пяти расчетных заданий. Все работы выполняются студентами индивидуально по вариантам, вариант задания определяется преподавателем. Типовые расчетные задание приведены в Приложении №2. Консультации по выполнению контрольной работы, её проверка и защита проводятся преподавателем в часы индивидуальных консультаций.

Выполненную контрольную работу студенты сдают на проверку преподавателю, который делает замечания и пишет рецензию. В случае отсутствия серьёзных замечаний студент допускается к защите контрольной работы. При наличии серьёзных замечаний работа направляется на доработку. Защита проводится в часы индивидуальных консультаций преподавателя. Студент, самостоятельно выполнивший задание и обладающий полнотой знаний в отношении изучаемых объектов, получает оценку «зачтено». Система оценивания и критерии

оценки контрольной работы представлены в таблице 2.

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в устной форме. К экзамену допускаются студенты, получившие положительную оценку («зачтено») по результатам выполнения и защиты контрольной работы и по итогам тестирования.

Экзаменационный билет содержит два вопроса. Типовые экзаменационные вопросы приведены в Приложении № 3.

4.2 Экзаменационная оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно») является экспертной, зависит от уровня освоения студентом тем дисциплины (наличия и сущности ошибок, допущенных студентом при ответе на экзаменационные вопросы) и выставляется в соответствии с критериями, указанными в таблице 2.

Универсальная система оценивания результатов обучения, приведенная в таблице 2, включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 - балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему.

Таблица 2 – Система и критерии выставления оценки

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно- корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в

				рамках поставленной задачи
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Системы газоснабжения тепловых электростанций» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры строительства (протокол № 5 от 19.04.2022 г.).

Заведующий кафедрой



В. А. Пименов

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры энергетики (протокол № 4 от 29.03.2022 г.).

Заведующий кафедрой



В. Ф. Белей

Приложение № 1

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Вариант 1

Компетенция ПК-3: Способен организовывать поставки и контроль балансов газа в границах зоны обслуживания организации газовой отрасли; ПК-5: Способен формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов.

Индикатор ПК-3.2: Организация рационального распределения и снабжения потребителей газом.

<i>Вопрос 1. Допустимая неувязка потерь давления в кольце при расчете кольцевых сетей газопроводов</i>	
1. До 10 %	3. До 25 %
2. До 5 %	

<i>Вопрос 2. Расчетные суммарные потери давления газа в газопроводах низкого давления (от источника газоснабжения до наиболее удаленного прибора) принимаются...</i>	
1. Не более 180 даПа	3. Не более 60 даПа
2. Не более 120 даПа	

<i>Вопрос 3. Отключающие устройства на тупиковых газопроводах, предусмотренные к установке на переходах через железные и автомобильные дороги, следует размещать</i>	
1. Не далее 1000 м от перехода (по ходу газа)	3. Не далее 1500 м от перехода
2. Не далее 500 м от перехода	

<i>Вопрос 4. Признаки, по которым подразделяются газораспределительные системы</i>	
1. По виду газа (природный, СУГ); по числу ступеней регулирования давления газа (одно- и многоступенчатые)	3. По всем вышеуказанным признакам
2. По принципу построения (кольцевые, тупиковые, смешанные)	

<i>Вопрос 5. Расчетный расход газа на участках распределительных наружных газопроводов низкого давления, имеющих путевые расходы газа, следует определять</i>	
1. Как сумму транзитного и 0,5 путевого расходов газа на данном участке	3. Как произведение транзитного и 0,5 путевого расходов газа на данном участке
2. Как разность транзитного и 0,5 путевого расходов газа на данном участке	

<i>Вопрос 6. Для обеспечения стабильного давления газа перед газовыми горелками газоиспользующего оборудования и котлов производственных зданий и котельных на газовых сетях рекомендуется устанавливать</i>	
1. Регуляторы-стабилизаторы	3. Приборы автоматики

2. Отключающие устройства	
---------------------------	--

Вопрос 7. Величина, на которую допускается увеличивать фактическую длину газопровода при определении допустимых потерь давления с учетом местных сопротивлений (колена, тройники, запорная арматура и др.)

1. На 10–15 %	3. На 15–20 %
2. На 5–10 %	

Вопрос 8. При выполнении гидравлического расчета надземных и внутренних газопроводов среднего давления с учетом степени шума, создаваемого движением газа, скорость движения газа следует принимать

1. 15 м/с	3. 25 м/с
2. 7 м/с	

Компетенция ПК-5: Способен формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов.

Индикатор ПК-5.7: Демонстрирует основы знаний особенностей систем газоснабжения ТЭС.

Вопрос 9. Помещения зданий и сооружений, в которых устанавливается газоиспользующее оборудование с выводом сигнала на пульт управления, должны быть оснащены системами контроля загазованности

1. Только по оксиду углерода	3. По метану и оксиду углерода
2. По метану и диоксиду углерода	

*Вопрос 10. На наружных стенах здания **НЕ** допускается размещение ШРП с входным давлением газа*

1. свыше 0,6 до 1,2 МПа	3. до 1,2 МПа
2. до 0,6 МПа	

Вопрос 11. При выборе оборудования ГРП, ГРПБ, ШРП и ГРУ необходимо учитывать

1. Рабочее давление газа в газопроводе, к которому подключается объект; состав газа, его плотность, температуру точки росы, теплоту сжигания	3. Все вышеизложенное
2. Потери давления на трение в газопроводе от места подключения до ввода его в ГРП или подвода к ГРУ; температурные условия эксплуатации оборудования и приборов КИП ГРП и ГРУ	

Вопрос 12. Перечень газоопасных работ и инструкция, определяющая порядок подготовки и безопасность их проведения применительно к производственным условиям, на ТЭС составляются и утверждаются

1. Техническим руководителем	3. Начальником цеха
2. Начальником смены	

Вопрос 13. Периодичность, с которой должна производиться проверка срабатывания устройств защиты, блокировок и сигнализации сетей газораспределения и газопотребления ТЭС

1. В сроки, предусмотренные действующими документами в области стандартизации и технического регулирования, но не реже одного раза в 6 месяцев	3. Не реже одного раза в квартал
2. Не реже одного раза в год	

Вопрос 14. Текущий ремонт с разборкой регуляторов давления, предохранительных клапанов и фильтров сетей газораспределения и газопотребления ТЭС проводится

1. Не реже одного раза в квартал	3. Не реже одного раза в полгода
2. В сроки, установленные в эксплуатационной документации, но не реже одного раза в 12 месяцев	

Вопрос 15. Пуск газовой турбины осуществляется из холодного состояния

1. При температуре металла корпуса турбины менее 150 °С	3. Во всех перечисленных случаях
2. После монтажа или ремонта	

Вариант 2

Компетенция ПК-3: Способен организовывать поставки и контроль балансов газа в границах зоны обслуживания организации газовой отрасли; ПК-5: Способен формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов.

Индикатор ПК-3.2: Организация рационального распределения и снабжения потребителей газом.

Вопрос 1. Минимальная концентрация газа в воздухе рабочих зон помещений ТЭС до начала и в процессе выполнения работ по техническому обслуживанию, при которой работы должны быть приостановлены

1. При концентрации газа в помещении, превышающей 15 % НКПРП	3. При концентрации газа в помещении, превышающей 20 % НКПРП
2. При концентрации газа в помещении, превышающей 10 % НКПРП	

Вопрос 2. Срок обслуживания сетей газораспределения и газопотребления ТЭС

1. Не реже одного раза в год	3. Не реже одного раза в квартал
2. Не реже одного раза в 6 месяцев	

<i>Вопрос 3. При техническом обслуживании внутренних газопроводов ТЭС НЕ следует выполнять</i>	
1. Проверку герметичности фланцевых и сварных соединений газопроводов, сальниковых набивок арматуры приборами или пенообразующим раствором (мыльной эмульсией)	3. Проверку состояния и работы электрооборудования
2. Подтяжку сальников арматуры, очистку; продувку импульсных линий приборов средств измерений	

<i>Вопрос 4. Требования, которые должны выполняться перед вскрытием турбин, камеры сгорания, стопорного и РК сетей газопотребления ГТУ и ПГУ</i>	
1. Запрещается приступать к вскрытию турбин, камеры сгорания, стопорного и РК, не убедившись в том, что запорные устройства на подводе газа к ГТ закрыты, на газопроводах установлены заглушки	3. Должны выполняться все перечисленные требования
2. Запрещается приступать к вскрытию турбин, камеры сгорания, стопорного и РК, не убедившись в том, что газопроводы освобождены от газа, арматура на продувочных газопроводах открыта	

<i>Вопрос 5. Дожимающие компрессоры сетей газопотребления ГТУ и ПГУ подлежат аварийной остановке</i>	
1. В случаях утечек газа; неисправности отключающих устройств; вибрации, посторонних шумов и стуков; выхода из строя подшипников и уплотнения; изменения допустимых параметров масла и воды; выхода из строя электропривода пусковой аппаратуры	3. Во всех перечисленных случаях
2. В случаях неисправности механических передач и приводов; повышения или понижения нормируемого давления газа во входном и выходном патрубках	

<i>Вопрос 6. Текущий ремонт на внутренних газопроводах ГТУ и ПГУ должен проводиться</i>	
1. Не реже одного раза в 12 месяцев	3. Не реже одного раза в полгода
2. Не реже одного раза в 2 года	

<i>Вопрос 7. Требование к выводу из работы технологических защит, блокировок и сигнализации на работающем оборудовании сетей газораспределения и газопотребления ТЭС, указанное верно</i>	
1. Вывод из работы технологических защит, обеспечивающих взрывобезопасность, на работающем оборудовании запрещается	3. Все перечисленные требования верны

2. Вывод из работы технологических блокировок и сигнализации на работающем оборудовании разрешается только в дневное время и не более одной защиты	
--	--

Вопрос 8. Требование к эксплуатации сетей газораспределения и газопотребления ТЭС, указанное НЕверно

1. Эксплуатация сетей газораспределения и газопотребления ТЭС должна осуществляться оперативным персоналом и газовой службой предприятия либо специализированной организацией по договору, оформленному в соответствии с гражданским законодательством	3. Эксплуатация сетей газораспределения и газопотребления ТЭС включает техническое обслуживание; ремонт; аварийно-восстановительные работы; включение и отключение оборудования, работающего сезонно
2. На ТЭС из числа рабочих, прошедших проверку знаний в области промышленной безопасности, должно быть назначено лицо, ответственное за безопасную эксплуатацию сетей газораспределения и газопотребления, и его заместитель	

Компетенция ПК-5: Способен формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов.

Индикатор ПК-5.7: Демонстрирует основы знаний особенностей систем газоснабжения ТЭС.

Вопрос 9. ГТУ НЕ должна быть немедленно отключена действием защит или персоналом в случае

1. Недопустимого повышения температуры газов перед ГТ	3. Допустимого понижения давления жидкого или газообразного топлива перед стопорным клапаном ГТ
2. Повышения частоты вращения ротора сверх допустимого предела	

Вопрос 10. Порядок перевода котла с пылеугольного или жидкого топлива на природный газ должен определяться

1. производственной инструкцией по эксплуатации котла	3. экспертной организацией
2. Ростехнадзором	

Вопрос 11. Установка баллонов СУГ допускается

1. В производственных помещениях в местах, защищенных от повреждения внутрицеховым транспортом и брызгами металла	3. Со стороны главных фасадов зданий
---	--------------------------------------

2. У аварийных выходов	
<i>Вопрос 12. Регулирующие устройства, которые могут применяться в ГРП, ГРУ, ГРПБ и ШРП</i>	
1. Регуляторы давления газа с односедельным клапаном; клапаны регулирующие двухседельные	3. Все обозначенные выше регулирующие устройства
2. Поворотные заслонки с электронным регулятором и исполнительным механизмом	

<i>Вопрос 13. Число ГРУ, которое допускается размещать в одном помещении</i>	
1. Число не ограничивается	3. Не более 3
2. Не более 5	

<i>Вопрос 14. Устанавливать ГРУ следует при максимальном входном давлении газа</i>	
1. Не более 0,6 МПа	3. Не более 1,2 МПа
2. Не более 0,5 МПа	

<i>Вопрос 15. Резервная линия редуцирования предусматривается</i>	
1. Для обеспечения непрерывности подачи газа потребителям в ПРГ, пропускная способность которых обеспечивается одной линией редуцирования	3. Когда подача газа потребителям осуществляется по закольцованной схеме газопроводов
2. При подаче газа на объекты, в работе которых допускается прекращение подачи газа на период выполнения регламентных работ	

Вариант 3

Компетенция ПК-3: Способен организовывать поставки и контроль балансов газа в границах зоны обслуживания организации газовой отрасли; ПК-5: Способен формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов.

Индикатор ПК-3.2: Организация рационального распределения и снабжения потребителей газом.

<i>Вопрос 1. В состав оборудования ГРП, ГРУ, ГРПБ и ШРП НЕ входит</i>	
1. Запорная арматура; регуляторы давления	3. Узлы редуцирования
2. Предохранительно-запорные клапаны (ПЗК); предохранительные сбросные клапаны (ПСК); приборы замера расхода газа; приборы КИПУНКТ	

<i>Вопрос 2. Минимальное расстояние по горизонтали, которое должно быть от выступающих частей газовых горелок котлов или арматуры до стен или других частей здания, сооружения и оборудования</i>

1. Не менее 1 м	3. Не менее 2 м
2. Не менее 0,5 м	

Вопрос 3. Помещения установок по комбинированной выработке электроэнергии и тепла необходимо оборудовать

1. Шумопоглощающими устройствами; постоянно действующей вентиляцией с механическим побуждением, заблокированной с автоматическим запорным органом, установленным непосредственно на вводе газопровода в помещение	3. Всем вышеизложенным
2. Системами по контролю загазованности и пожарной сигнализацией, заблокированной с автоматическим запорным органом на вводе в помещение, с выводом сигнала опасности на диспетчерский пульт	

Вопрос 4. Для проведения испытаний газопроводов всех диаметров и давлений рекомендуется применять манометры класса точности

1. 0,15	3. 0,6
2. 0,4	

Вопрос 5. На газовых сетях для обеспечения стабильного давления газа перед газовыми горелками газоиспользующего оборудования и котлов производственных зданий и котельных рекомендуется устанавливать

1. Регуляторы-стабилизаторы	3. Приборы автоматики
2. Отключающие устройства	

Вопрос 6. Газоиспользующее оборудование производственных зданий рекомендуется укомплектовывать автоматикой безопасности, обеспечивающей прекращение подачи газа, в случае

1. Недопустимого отклонения давления газа от заданного значения; погасания пламени горелок	3. Во всех перечисленных случаях
2. Уменьшения разрежения в топке; понижения давления воздуха (для горелок с принудительной подачей воздуха)	

Вопрос 7. Скорость движения газа при выполнении гидравлического расчета надземных и внутренних газопроводов среднего давления с учетом степени шума, создаваемого движением газа, следует принимать

1. 15 м/с	3. 25 м/с
2. 7 м/с	

Вопрос 8. ПСК должны обеспечивать открытие при повышении установленного максимального рабочего давления не более, чем на

1. 10 %.	3. 5 %.
2. 15 %	

Компетенция ПК-5: Способен формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов.

Индикатор ПК-5.7: Демонстрирует основы знаний особенностей систем газоснабжения ТЭС.

<i>Вопрос 9. Запорную арматуру на надземных газопроводах низкого давления, проложенных по стенам зданий и на опорах, следует размещать на расстоянии (в радиусе) от дверных и открывающихся оконных проемов</i>		
1. Не менее 0,25 м		3. Не менее 1 м
2. Не менее 0,5 м		

<i>Вопрос 10. Запорная арматура на внутренних газопроводах должна быть установлена</i>		
1. Перед газоиспользующим оборудованием и контрольно-измерительными приборами; перед горелками и запальниками газоиспользующего оборудования		3. В каждом из перечисленных мест
2. На продувочных газопроводах; на вводе газопровода в помещение при размещении в нем ГРУ или прибора учета газа с запорной арматурой на расстоянии более 10 м от места ввода		

<i>Вопрос 11. При выборе оборудования ГРП, ГРПБ, ШРП и ГРУ необходимо учитывать</i>		
1. Рабочее давление газа в газопроводе, к которому подключается объект; состав газа, его плотность, температуру точки росы, теплоту сжигания		3. Все вышеизложенное
2. Потери давления на трение в газопроводе от места подключения до ввода его в ГРП или подвода к ГРУ; температурные условия эксплуатации оборудования и приборов КИП ГРП и ГРУ		

<i>Вопрос 12. Испытания на прочность и герметичность газопроводов ТЭС после окончания выполнения работ по техническому обслуживанию должны выполняться</i>		
1. Работниками, выполнившими ремонтные работы		3. Мастером участка
2. Оперативный персонал ТЭС		

<i>Вопрос 13. Розжиг горелок НЕ допускается при минимальном содержании кислорода по объему</i>		
1. более 1 %		3. более 3 %
2. более 2 %		

Вопрос 14. Проверка настройки и действия предохранительных устройств газоиспользующего оборудования ТЭС проводится

1. Перед пуском газа, после длительного (более двух месяцев) останова оборудования	3. Во всех перечисленных случаях
2. При эксплуатации в сроки, установленные в эксплуатационной документации, но не реже одного раза в два месяца	

Вопрос 15. Пуском ГТУ после ремонта или проведения регламентных работ должен руководить

1. Руководитель начальник смены	3. Технический руководитель организации
2. Начальник цеха или его заместитель	

Приложение № 2

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

Задание 1. Рассчитать подовую горелку низкого давления без принудительной подачи воздуха для водогрейного секционного котла типа УВКр-1,163 с поверхностью нагрева 60,4 м². Котел работает на природном газе с $Q_p^n = 36749$ кДж/м³, $\rho_0 = 0,799$ кг/м³. Максимальный расход газа котлом $V_k = 126,59$ м³/ч. Теоретическое количество воздуха, необходимого для сжигания газа, $V_0 = 10,2$ м³ воздуха/м³ газа.

Задание 2. Для котла с расходом газа $V_k = 56,04$ м³/ч необходимо подобрать инжекционные горелки среднего давления туннельного типа. Используется природный газ с $\rho_0 = 0,959$ кг/м³; $Q_p^n = 28578$ кДж/м³. Теоретическое количество воздуха, необходимого для сжигания газа, $V_0 = 7,52$ м³ воздуха/м³ газа. Коэффициент избытка воздуха $\alpha = 1,05$.

Задание 3. Определить число подземных резервуаров объемом 5 м³ в групповой установке, предназначенной для газоснабжения 4-х жилых домов с числом жителей 500 человек и домовой кухней с суммарной тепловой нагрузкой установленных газовых приборов ($q = 580$ МДж/ч). В кухнях квартир установлены 4-х конфорочные плиты и проточные водонагреватели. Объемный состав газа: C₃H₈ – 75%; C₄H₁₀ – 25%; $Q_p^n = 98$ МДж/м³.

Задание 4. Определить количество подземных резервуаров емкостью 2,5 м³ в групповой установке, предназначенной для газоснабжения жилого дома со 100 квартирами, оборудованными 4-х конфорочными плитами. Газ C₃H₈ $Q_p^n = 91,14$ МДж/м³. V – производительность одного резервуара, 5,5 м³/ч.

Задание 5. Рассчитать атмосферную горелку производительностью $V_1 = 10$ м³/ч, в которой сжигают природный газ с теплотворной способностью $Q_H = 35\,200$ кДж/м³, плотностью $\rho = 0,73$ кг/м³, теоретически необходимое количество воздуха для горения $V_0 = 9,3$ м³/м³, давление газа перед горелкой $p_{газ} = 1,3$ кПа.

Приложение № 3

**ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН)
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Определение годовых расходов газа ТЭС.
2. Условия перевода промпредприятий на газовое топливо.
3. Определения часовых расходов газа с учетом коэффициента часовой неравномерности потребление газа.
4. Понятие условного топлива при расчете газового баланса ТЭС.
5. Число Воббе и цель его введения.
6. Газовые и часовые расходы газа паровыми и водогрейными котлами.
7. Основы расчета энергетического баланса газопотребляющего оборудования ТЭС.
8. применение блочного метода при строительстве газовых сетей ТЭС.
9. Способы присоединения промпредприятий к городским газовым сетям.
10. Классификация промышленных газовых сетей.
11. Системы с ГРП и ГРУ.
12. Одноступенчатые системы газоснабжения ТЭС.
13. Двухступенчатые системы газоснабжения ТЭС.
14. Принцип построения газовых сетей ТЭС.
15. Оборудование внутрицеховых газопроводов.
16. Цель гидравлического расчета газовых сетей ТЭС.
17. Определение часовых расходов газа на газопроводах.
18. Методика расчета газопроводов низкого давления.
19. Методика расчета газопроводов среднего (высокого) давления.
20. Определение расчетных расходов с применением коэффициентов одновременно-сти.
21. Назначение ГРП и ГРУ. Принципиальная схема.
22. Назначение байпасных линий в ГРП и ГРУ.
23. Методика подбора ПЗК и ПСК.
24. Классификация промышленных печей по технологическому значению.
25. Классификация печей по рабочей камере и по режиму работы.
26. Газовое оборудование промпечей.
27. Классификация газовых горелок промпечей.

28. Тепловой баланс камерных печей. Статьи прихода и расхода теплоты.
29. Определение расходов газа на камерные печи.
30. Условия перевода котлов на газовое топливо.
31. Определение расходов газа на водогрейные и паровые котлы.
32. Характеристика сжигания газа в секционных и вертикально-водотрубных котлах.
33. Типы газовых горелок, применяемых в котлах.
34. Пересчет газовых горелок при перерасчетных режимах работы.