

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Системы газоснабжения**

Код модуля
1156533

Модуль
Технологические энергосистемы предприятий

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Павлюк Елена Юрьевна	кандидат технических наук, доцент	доцент	Теплоэнергетики и теплотехники

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

Авторы:

- Павлюк Елена Юрьевна, доцент, Теплоэнергетики и теплотехники

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Системы газоснабжения

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Расчетно-графическая работа	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Системы газоснабжения

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-3 -Способен выполнять гидравлические расчеты, расчеты тепловых схем, газовых схем с выбором оборудования и арматуры, аэродинамические расчеты и расчеты энергоэффективности, разрабатывать проектную документацию по отдельным узлам и элементам тепломеханического оборудования на	3-19 - Определять номенклатуру газового оборудования энергетических объектов, его назначение и параметры 3-20 - Изложить основы эксплуатации газового оборудования и газопроводов 3-21 - Сформулировать правила безопасной эксплуатации газового оборудования и газопроводов 3-22 - Изложить основы выбора газового оборудования 3-23 - Изложить основы расчета газопроводов П-16 - Разрабатывать рекомендации по безопасной эксплуатации газового оборудования и газопроводов	Зачет Контрольная работа Практические/семинарские занятия Расчетно-графическая работа

основании задания руководител	П-17 - Осуществлять обоснованный выбор методов постановки, исследования и решения теплотехнических задач У-19 - Выбирать газовое оборудование с учетом характеристик основного оборудования тепловых электрических станций и котельных У-20 - Оценивать эффективность работы газового оборудования в эксплуатационных режимах У-21 - Определять границы эксплуатационных режимов У-22 - Анализировать особенности использования различных типов газового оборудования	
----------------------------------	---	--

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>работа на занятиях</i>	7,17	17
<i>мини-контрольные по темам лекций</i>	7,16	83
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>расчетно-графическая работа</i>	7,16	59
<i>контрольная работа</i>	7,12	23
<i>работа на занятиях</i>	7,17	18

Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
----------------------------	---

Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно но (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Углеводородные газы: основные понятия, законы и соотношения
 2. Схемы и оборудование газо-распределительных станций (ГРС)
 3. Схемы газорегуляторных пунктов (ГРП) и установок (ГРУ)
 4. Оборудование ГРП и ГРУ
 5. Расчет систем газоснабжения
 6. Газовое оборудование котельных
 7. Схемы установок ожижения природного газа. Оборудование для хранения и регазификации сжиженного природного газа (СПГ)
 8. Оборудование для хранения и регазификации сжиженных углеводородных газов (СУГ). Установки для подготовки СУГ к сжиганию в котлах.
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Характеристики природного газа. Характеристики СУГ. Характеристики СПГ. Характеристики оборудования ГРУ и ГРП. Расчет газопроводов. Характеристики газогорелочных устройств и котлов.

2. мини-контрольная по темам лекций

Примерные задания

Тестовые задания типа:

I. Давление в газопроводе составляет 1,2 МПа. Трубопровод относится к трубопроводам:

1. Высокого давления категории I
2. Высокого давления категории II
3. Среднего давления
4. Низкого давления

II. Настройки предохранительного запорного клапана соответствует диапазону:

1. $\pm 25\%$
2. $\pm 20\%$
3. $\pm 15\%$
4. $\pm 10\%$
5. $\pm 5\%$

III. Настройки предохранительного сбросного клапана соответствует диапазону:

1. $\pm 25\%$
2. $\pm 20\%$
3. $+ 15\%$
4. $- 10\%$
5. $\pm 5\%$

IV. Запорная арматура автоматически прекращает подачу газа в котельную в случае:

1. При возникновении пожара в помещении котельной
2. При превышении концентрации метана в воздухе помещения предельно допустимого значения
3. При превышении концентрации угарного газа в воздухе помещения предельно допустимого значения
4. При прекращении электроснабжения котельной
5. При отклонении давления газа за регулятором давления сверх установленных пределов

V. Какие из перечисленных клапанов относятся к нормально открытым:

1. Термозапорный клапан
2. Электромагнитный клапан
3. Предохранительный запорный клапан
4. Предохранительный сбросной клапан

VI. Какие из перечисленных клапанов относятся к нормально закрытым:

1. Термозапорный клапан
2. Электромагнитный клапан
3. Предохранительный запорный клапан
4. Предохранительный сбросной клапан

VII. Какое предельное давление допустимо при газоснабжении котельных на территории поселений:

1. 1,2 МПа
2. 0,6 МПа
3. 0,3 МПа
4. 0,005 МПа
5. 0,003 МПа

VIII. Опасная концентрация газа соответствует его содержанию в объемных % от нижнего концентрационного предела:

1. 30%
2. 20%
3. 10%

IX. Обязательными элементами ГРУ (ГРП) являются:

1. Фильтр
2. Счетчик газа
3. Регулятор давления
4. Предохранительный запорный клапан
5. Предохранительный сбросной клапан
6. Отключающая арматура

X. Кратность воздухообмена в газовой котельной должна соответствовать:

1. 15-ти кратному значению
2. 10-ти кратному
3. 5-ти кратному
4. 3-х кратному

1. Определить количество испаряющегося в час сжиженного пропана в наземном резервуаре ($d = 1,0$ м и $l = 3,3$ м) при $t_{ос} = -60^{\circ}\text{C}$, температура жидкой фазы $t_{ж} = -290^{\circ}\text{C}$. Резервуар наполнен жидкой фазой на 50%. Поверхность испарения $F = 5,4$ м².

2. После заполнения баллона пропаном объем жидкости фазы составил 90% объема баллона. Температура $t = 150^{\circ}\text{C}$. С повышением температуры объем паровой подушки будет уменьшаться. Определить, при какой температуре баллон будет полностью заполнен жидкостью?

3. Определить мощность холодильной установки для обеспечения работы изотермического резервуара емкостью $G = 1000$ т при поступлении по железной дороге 6 цистерн с СЗН8 в сутки. Скорость слива 35 т/ч, $t_{ос} = 200^{\circ}\text{C}$.

4. Определить пропускную способность регулятора давления РДУК2-100 с клапаном $d = 70$ мм для природного газа с плотностью $\rho = 0,73$ кг/м³ при температуре $t = +15^{\circ}\text{C}$. Начальное давление (абсолютное) $P_1 = 1,5$ кгс/см²; $P_2 = 1,03$ кгс/см².

5. Определить потерю давления в фильтре с условным диаметром 50 мм при расходе 400 м³/ч газа с плотностью $\rho = 0,73$ кг/м³ и давлением (абсолютным) $P = 1,5$ кгс/см².

6. Для природного газа Северо-Ставропольского газового месторождения определить диапазон изменения плотности газа при изменении температуры воздуха в течение года от -40 до $+35$ $^{\circ}\text{C}$; 2), а также нижний и верхний пределы взрываемости смеси газа с воздухом.

7. Подобрать оборудование для ГРП крышной котельной производительностью 980 м³/ч при избыточном давлении на входе 95 кПа и давлении на выходе 3 кПа. Плотность газа 0,73 кг/м³, температура газа $T = 276$ К.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Расчетно-графическая работа

Примерный перечень тем

1. Расчет системы газоснабжения котельной
2. Расчет газопроводов

Примерные задания

Рассчитать систему газоснабжения водогрейной котельной заданной мощности:

1. Выбрать мощность и количество котлов.
2. Выбрать тип горелок с учетом требований к резервному топливу.
3. Определить расчетный расход газа.
4. Рассчитать наружный газопровод котельной в соответствии с проектным давлением и прилагаемой гидравлической схемой.
5. Выбрать газовое оборудование ГРУ (ГРП).
6. Выбрать газовое оборудование котельной.
7. Рассчитать внутренние газопроводы котельной.
8. Составить аксонометрическую схему газоснабжения котельной.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Горючие газы как топливо. Типы газов
 2. Углеводородные газы: виды, применение, объемы добычи, производства и потребления
 3. Нормативно-правовая база газоснабжения в России
 4. Углеводородные газы: основные понятия, законы и соотношения
 5. Нормы расхода и режимы потребления углеводородных газов
 6. Структура газотранспортной системы
 7. Назначение и классификация газорегуляторных пунктов (ГРП) и установок (ГРУ)
 8. Оборудование ГРУ и ГРП
 9. Определение расчетного расхода газа. Топливный режим
 10. Гидравлический расчет промышленных систем газоснабжения
 11. Схемы газоснабжения предприятий от городских газопроводов
 12. Газоснабжение цехов. Требования к агрегатам, использующим газовое топливо
 13. Газовое оборудование котлов
 14. Газовое оборудование сушильных установок
 15. Применение газовых горелок инфракрасного излучения для отопления
 16. Особенности газоснабжения ГТУ, ПГУ и ГПА
 17. Основные схемы сжижения природного газа
 18. Установки регазификации СПГ
 19. Способы регазификации СУГ. Установки регазификации СУГ
 20. Подготовка СУГ к сжиганию в котлах
 21. Правила безопасности в газовом хозяйстве
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-3	У-20	Зачет Контрольная работа Практические/семинарские занятия Расчетно-графическая работа