Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 17.09.2024 11:48:32
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. заведующего кафедрой
_____ / Никишанов А.Н./
«24» августа 2020г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	**ТОПЛИВОСНАБЖЕНИЕ И ТОПЛИВНОЕ ХОЗЯЙСТВО**
Направление подготовки	**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**
Направленность (профиль)	**Энергообеспечение предприятий**
Квалификация выпускника	**Бакалавр**
Нормативный срок обучения	**4 года**
Форма обучения	**очная**
Кафедра-разработчик	**Природообустройство, строительство и теплоэнергетика**
Ведущий преподаватель	**Поваров А.В., доцент**

Разработчик: доцент, Поваров А.В. _____
(подпись)

Саратов 2020

Содержание

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ……..... 3

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания …… 4

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....…….. 9

4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования ……..... 21

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате освоения дисциплины «Топливоснабжение и топливное хозяйство» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 28 февраля 2018 г. № 143, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Топливоснабжение и топливное хозяйство»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ПК-1	способность участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией	ПК-1.6 Участвует в сборе и анализе данных для обеспечения объектов профессиональной деятельности котельно-печным топливом в соответствии с нормативной документацией	5	Лекции/ практические занятия/ лабораторные занятия	типовой расчет/ лабораторная работа/ курсовой проект/ экзамен
ПК-5	способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	ПК-5.7 Выполняет расчеты систем топливоснабжения по типовым методикам в соответствии с техническим заданием	5	Лекции/ практические занятия/ лабораторные занятия	типовой расчет/ лабораторная работа/ курсовой проект/ экзамен

Примечание:

Компетенция ПК-1 – также формируется в ходе освоения дисциплин: Тепломассообменное оборудование предприятий; Нагнетатели и тепловые двигатели; Электрическая часть станций и подстанций; Электроснабжение

предприятий; Технологические энергоносители и системы; Котельные установки и парогенераторы; Источники и системы теплоснабжения предприятий; Энергооборудование потребителей теплоты; Теплотехническое оборудование потребителей теплоты; Физико-химические методы водоподготовки в системах энергообеспечения; Водоподготовка в системах энергообеспечения; Введение в малую энергетику; История развития малой энергетики, а так же в ходе прохождения ознакомительной практики, преддипломной практики и защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Компетенция ПК-5 – также формируется в ходе освоения дисциплин: Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии; Тепломассообменное оборудование предприятий; Нагнетатели и тепловые двигатели; Электрическая часть станций и подстанций; Электроснабжение предприятий; Технологические энергоносители и системы; Топливоснабжение и топливное хозяйство; Котельные установки и парогенераторы; Энергооборудование потребителей теплоты; Теплотехническое оборудование потребителей теплоты; Физико-химические методы водоподготовки в системах энергообеспечения; Водоподготовка в системах энергообеспечения; Программные продукты в системах энергообеспечения; Программные комплексы в системах энергообеспечения, а так же в ходе прохождения преддипломной практики и защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Перечень оценочных материалов

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного материала	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного средства в ОМ
1	2	3	4
1	типовой расчет	метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и способностей, путем анализа качества выполнения обучающимися ряда специальных заданий, применением методов, освоенных на лекциях	перечень типовых расчетов по темам практических занятий
2	лабораторная работа	средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы, с сопоставлением полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание	перечень лабораторных занятий

1	2	3	4
		применимости полученных результатов на практике	
3	курсовой проект	самостоятельная учебная работа, выполняемая обучающимися в течение семестра под руководством преподавателя и содержащая результат инженерного решения в сфере профессиональной деятельности, направленный на закрепление навыков самостоятельного применения обучающимися знаний для комплексного профессионального решения практических задач	комплект заданий на курсовое проектирование
4	промежуточная аттестация (экзамен)	позволяет оценить степень восприятия учебного материала дисциплины	перечень вопросов и задач для промежуточной аттестации

Таблица 3

Программа оценивания контролируемой дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1.	Классификация и технические характеристики топлива.	ПК-1	Экзамен (промежуточная аттестация)
2.	Характеристики процесса горения топлива.	ПК-5	Типовой расчет. Экзамен (промежуточная аттестация)
3.	Твердое топливо.	ПК-1	Экзамен (промежуточная аттестация)
4.	Изучение расчетных характеристик твёрдых топлив.	ПК-5	Лабораторная работа. Экзамен (промежуточная аттестация)
5.	Основные марки твердых топлив.	ПК-1	Типовой расчет. Экзамен (промежуточная аттестация)
6.	Жидкое топливо.	ПК-1	Экзамен (промежуточная аттестация)
7.	Марки, состав и характеристики жидких топлив.	ПК-1	Типовой расчет. Экзамен (промежуточная аттестация)
8.	Газообразное топливо.	ПК-1	Экзамен (промежуточная аттестация)
9.	Основные физические характеристики горючих газов.	ПК-5	Типовой расчет. Курсовой проект. Экзамен (промежуточная аттестация)
10.	Энергетическая ценность топлива.	ПК-1	Экзамен (промежуточная аттестация)
11.	Определение потребности в топливе.	ПК-5	Типовой расчет. Курсовой проект. Экзамен (промежуточная аттестация)
12.	Распределительные системы газоснабжения.	ПК-1	Экзамен (промежуточная аттестация)
13.	Изучение сооружений, оборудования и аппаратуры	ПК-5	Лабораторная работа. Экзамен (промежуточная аттестация)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
	газопроводов газораспределительных сетей.		
14.	Конфигурация газовой сети.	ПК-5	Типовой расчет. Рубежный контроль (устный опрос). Экзамен (промежуточная аттестация)
15.	Гидравлический режим газовых сетей.	ПК-1	Экзамен (промежуточная аттестация)
16.	Изучение сооружений, оборудования и аппаратуры газопроводов газораспределительных сетей.	ПК-5	Типовой расчет. Курсовой проект. Экзамен (промежуточная аттестация)
17.	Гидравлический расчет газопроводов.	ПК-5	Типовой расчет. Курсовой проект. Экзамен (промежуточная аттестация)
18.	Регулирование давления газа в сетях.	ПК-1	Экзамен (промежуточная аттестация)
19.	Изучение конструкции и принципа действия регулятора давления газа.	ПК-1	Лабораторная работа. Экзамен (промежуточная аттестация)
20.	Газорегуляторные пункты и установки.	ПК-1	Экзамен (промежуточная аттестация)
21.	Комплектация газорегуляторных установок.	ПК-5	Типовой расчет. Курсовой проект. Экзамен (промежуточная аттестация)
22.	Предохранительные устройства газовых сетей.	ПК-5	Экзамен (промежуточная аттестация)
23.	Изучение предохранительных клапанов газоиспользующих установок.	ПК-1	Лабораторная работа. Экзамен (промежуточная аттестация)
24.	Комплектация газорегуляторных установок.	ПК-5	Типовой расчет. Курсовой проект. Экзамен (промежуточная аттестация)
25.	Топливное хозяйство котельной, работающей на твердом топливе.	ПК-1	Экзамен (промежуточная аттестация)
26.	Склады твердого топлива.	ПК-5	Типовой расчет. Рубежный контроль (устный опрос). Экзамен (промежуточная аттестация)
27.	Изучение схем подготовки мазута.	ПК-5	Типовой расчет. Экзамен (промежуточная аттестация)
28.	Газовое хозяйство предприятий и котельных.	ПК-1	Экзамен (промежуточная аттестация)
29.	Изучение способов и средств защиты газопроводов от коррозии.	ПК-5	Типовой расчет. Экзамен (промежуточная аттестация)
30.	Внутренние газопроводы.	ПК-1	Экзамен (промежуточная аттестация)
31.	Изучение газогорелочных устройств котельных агрегатов.	ПК-1	Лабораторная работа. Экзамен (промежуточная аттестация)
32.	Системы снабжения сжиженными газами (СУГ).	ПК-1	Экзамен (промежуточная аттестация)
33.	Расчет условий испарения и	ПК-5	Типовой расчет.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
	конденсации сжиженных газов.		Экзамен (промежуточная аттестация)
34.	Газогорелочные устройства котельных агрегатов.	ПК-1	Экзамен (промежуточная аттестация)
35.	Изучение газогорелочных устройств котельных агрегатов.	ПК-1	Лабораторная работа. Экзамен (промежуточная аттестация)
36.	Учет расхода топлива.	ПК-1	Экзамен (промежуточная аттестация)
37.	Изучение приборов учета газа.	ПК-5	Типовой расчет. Экзамен (промежуточная аттестация)
38.	Счетчики газа и измерительные комплексы.	ПК-1	Экзамен (промежуточная аттестация)
39.	Расчет объема газа, приведенного к нормальным условиям.	ПК-5	Типовой расчет. Курсовой проект. Экзамен (промежуточная аттестация)
40.	Системы безопасности и регулирования газового хозяйства.	ПК-1	Экзамен (промежуточная аттестация)
41.	Изучение схем газопроводов котлов.	ПК-5	Типовой расчет. Курсовой проект. Экзамен (промежуточная аттестация)
42.	Газоопасные и аварийно-восстановительные работы.	ПК-5	Типовой расчет. Рубежный контроль (устный опрос). Экзамен (промежуточная аттестация)

Таблица 4

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Топливоснабжение и топливное хозяйство» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ПК-1 5 семестр	ПК-1.6 Участвует в сборе и анализе данных для обеспечения объектов профессиональной деятельности котельно-печным	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале; не знает виды энергетических топлив, способы их добычи,	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание всех видов энергетических топлив и их свойства; способов добычи, обработки, транспортировки и хранения

1	2	3	4	5	6
	топливом в соответствии с нормативной документацией	обработки, транспортировки и хранения, не умеет выполнять расчет топливо-потребления (расхода) топлива; допускает существенные ошибки	, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала		топлив, уверенно умеет выполнять расчет топливо-потребления, расхода и запаса топлива; исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
ПК-5 5 семестр	ПК-5.7 Выполняет расчеты систем топливоснабжения по типовым методикам в соответствии с техническим заданием	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале; не умеет выполнять расчет параметров систем топливоснабжения и выполнять подбор оборудования топливного хозяйства; допускает существенные ошибки	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание структуры систем топливоснабжения; оборудования топливного хозяйства предприятий и котельных работающих на твердом, жидком и газообразном топливе, владение навыками проектирования систем топливоснабжения; методиками расчета и выбора оборудования топливного хозяйства исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Входной контроль

Примерный перечень вопросов

1. Какие виды топлив вы знаете?
2. Какие соединения называют углеводородами, приведите химические формулы, названия соединений?
3. Сущность процесса горения?
4. Что понимается под самовоспламенением и вынужденным зажиганием? Какие условия необходимы для воспламенения?
5. Сформулируйте понятие давления. Дайте его обозначение, размерность. Что называется абсолютным давлением?
6. Сформулируйте понятие температуры, абсолютной шкалы температур. Приведите связь абсолютной и практической (^{o}C) шкалы температур.
7. Сформулируйте понятие плотности. Приведите расчетную формулу, дайте размерность.
8. Сформулируйте понятие вязкости.
9. Приведите уравнение состояния идеального газа. Физическая сущность газовой постоянной.
10. Какое состояние понимается под точкой росы?

3.2 Типовой расчет

Тематика типовых расчетов устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины «Топливоснабжение и топливное хозяйство» в объеме предусмотренным рабочим учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

На практических занятиях выполняются следующие типовые расчеты:

1. Характеристики процесса горения топлива.
2. Основные марки твердых топлив.
3. Марки, состав и характеристики жидких топлив.
4. Основные физические характеристики горючих газов.
5. Определение потребности в топливе.
6. Конфигурация газовой сети.
7. Гидравлический расчет газопроводов.
8. Комплектация газорегуляторных установок.
9. Склады твердого топлива.
10. Изучение схем подготовки мазута.
11. Изучение способов и средств защиты газопроводов от коррозии.
12. Расчет условий испарения и конденсации сжиженных газов.
13. Расчет объема газа, приведенного к нормальным условиям.
14. Изучение схем газопроводов котлов.
15. Газоопасные и аварийно-восстановительные работы.

Задание на выполнение типового расчета выдается преподавателем для каждого обучающегося из перечня вариантов соответствующего типового расчета.

Пример типового расчета:

Основные физические характеристики горючих газов.

Выполнить расчет свойств горючих газов заданного состава, для определения сравнительной энергетической ценности. Определить взаимозаменяемость газов, в соответствии с условием достижения устойчивого полного сжигания, и анализ влияния состава газового топлива на эффективность его использования.

Состав газообразного топлива принимается в соответствии с характеристикой источника газоснабжения.

Параметры газа заносятся в таблицу 1.

Таблица 1 – Характеристика газа

Компонент газа	Количество компонента, в % по объему	Плотность компонента, кг/м^3	Низшая теплота сгорания, МДж/м^3
CH_4		0,7168	35,84
C_2H_6		1,3566	63,73
C_3H_8		2,019	93,37
C_4H_{10}		2,703	123,77
C_5H_{12}		3,221	146,34
CO_2		1,9768	-
N_2		1,2505	-
Расчетные параметры смеси			

Теплота сгорания – это количество тепла, которое выделяется при полном сгорании 1 м^3 газа. Различают высшую теплоту сгорания $Q_в$ когда учитывается тепло, затраченное на конденсацию водяных паров, которые находятся в дымовых газах и низшую теплоту сгорания $Q_н$, когда это тепло не учитывается.

На практике используются газы с различной теплотой сгорания. Для уравнительной характеристики их качества используется так называемое условное топливо, за единицу которого принят 1 кг топлива, имеющий теплоту сгорания $Q_н$ = 29300 кДж/кг.

Теплота сгорания (низшая) сухого газообразного топлива (газа) определяется по формуле

$$Q_H^P = \sum_{i=1}^{n} Q_{Hi}^P \cdot x_i \ , \qquad (1)$$

где Q_{Hi}^P - низшая теплота сгорания горючих компонентов, входящих в смесь, МДж/м^3;

Определение свойств газовой смеси производится на основании правила аддитивности, согласно которому свойства газов суммируют соответственно их объемной доле в смеси.

Таким образом плотность газовой смеси определится

$$\rho_{CM} = \left(\rho_1 x_1 + \rho_2 x_2 + ... + \rho_n x_n\right), \qquad (2)$$

где ρ_i – плотность компонентов, входящих в газовую смесь, кг/м^3;

xi – содержание горючего компонента в смеси в объемных долях.

Относительная плотность газа – отношение плотности газа к плотности воздуха. На практике, чтобы показать, насколько 1 м^3 данного газа легче или тяжелее 1 м^3 воздуха, пользуются следующим выражением для относительной плотности

$$\rho_{OTH} = \frac{\rho_0}{\rho_{B0}}, \tag{3}$$

где ρ_0 и ρ_{B0} – плотность газа и воздуха при нормальных условиях, кг/м^3, соответственно (при t_0 = 0 °С, P_0 = 101,325 кПа); ρ_{B0} = 1,2928 кг/м^3.

Характеристикой определяющей взаимозаменяемость газов, в соответствии с условием достижения устойчивого полного сжигания в горелках без отрыва и проскока пламени, принят критерий называемый числом Воббе, связывающий теплоту сгорания и относительную плотность газового топлива по воздуху.

Номинальное значение числа Воббе устанавливают в пределах норм для отдельных газораспределительных систем по согласованию с потребителем, и нормируется нижним и верхним значением

$$W_{0н} = \frac{Q_н}{\sqrt{\rho_{OTH}}}, \tag{4}$$

где $Q_н$ – низшая теплота сгорания данного газа, МДж/м^3;

ρ_{OTH} – относительная плотность газа по воздуху, кг/м^3.

Это число характеризует постоянство теплового потока, получаемого при сжигании газа. Газы с одинаковым числом Воббе при равном давлении истечения обычно могут использоваться один вместо другого без замены горелки или форсунки. При подводе газов с разными числами Воббе к одной горелке газ с меньшим числом Воббе должен подводиться при большем давлении.

3.3 Лабораторная работа

Тематика лабораторных занятий устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины «Топливоснабжение и топливное хозяйство» в объеме предусмотренным рабочим учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника.

Темы лабораторных работ соответствуют рабочей программе дисциплины (модуля) и выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Топливоснабжение и топливное хозяйство».

Перечень тем лабораторных работ:

1. Изучение расчетных характеристик твёрдых топлив;
2. Изучение сооружений, оборудования и аппаратуры газопроводов газораспределительных сетей.
3. Изучение конструкции и принципа действия регулятора давления газа.
4. Изучение предохранительных клапанов газоиспользующих установок.

5. Изучение газогорелочных устройств котельных агрегатов.
6. Изучение приборов учета газа.

3.4 Курсовой проект

Курсовой проект является отдельным видом самостоятельной работы обучающегося, выполняемой согласно учебному плану по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, и требованиям к ее выполнению. Основная цель курсового проекта – закрепление, углубление и обобщение знаний, полученных за время обучения, а также выработка умений и навыков самостоятельного применения обучающимися знаний для комплексного профессионального решения практических задач.

Курсовой проект должен удовлетворять следующим основным общим требованиям: четкость построения; логическая последовательность изложения материала; краткость и точность формулировок; конкретность изложения результатов работы; практическая направленность; грамотное оформление в соответствии с требованиями стандартов.

Индивидуальные задания на проектирование выдаются обучающимся руководителем курсового проекта.

Тема курсового проекта: «Проектирование газоснабжения промышленного микрорайона с разработкой цеховых газопроводов».

Курсовой проект выполняется и оформляется в соответствии с методическими указаниями по выполнению курсовых проектов:

Методические указания по выполнению курсовых проектов по дисциплине «Топливоснабжение и топливное хозяйство» для направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника / Сост.: И.Н. Попов // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ.

Пример индивидуального задания на проектирование

ФГБОУ ВО Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова
Факультет инженерии и природообустройства

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. зав. кафедрой
_____ /Никишанов А.Н./

Задание на курсовое проектирование
обучающемуся *Иванову А.А.* 3 курса *группы Б-ТТ-301*
направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий» по дисциплине «Топливоснабжение и топливное хозяйство» на тему: «Проектирование газоснабжения промышленного микрорайона с разработкой цеховых газопроводов»

1. Исходные данные к проекту: **№ варианта** *1*

Характеристики коммунально-бытовых потребителей	
Номинальное давление у газовых приборов потребителей, кПа	*2,0*
Газовое оборудование многоквартирных жилых домов:	
газовая плита (при наличии центрального ГВС)/ газовая плита и водонагреватель (при отсутствии центрального ГВС)	*плита и водонагреватель*
Газовое оборудование частных жилых домов:	
Средняя мощность отопительных котлов, кВт	*10*
Оснащенность газовыми плитами (2-х/4-х конфорочные)	*4*
Характеристики отопительной котельной	
Установленная мощность отопительной котельной, МВт	*20*
Присоединительное давление газа котлоагрегата, кПа	*10*
Характеристики промышленного потребителя	
Расчетный расход газа (часовой), $м^3$/час	*1500*
Номинальное давление на вводе, МПа	*0,25*
Характеристики источника газоснабжения	
Расстояние до ГРС, м	*1000*
Давление газа после ГРС, МПа	*0,3*
Материал газопровода высокого (среднего) давления	*ПЭ (полиэтилен)*
Давление газа перед ГРП, МПа	*0,25*
Способ прокладки и материал газопровода низкого давления	*СТ (наружный)*

2. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов):

Введение
1. Определение расходов газа потребителями.
2. Сети газоснабжения. Выбор и обоснование системы газоснабжения; трассировка сетей высокого (среднего) и низкого давления; определение расчетных расходов на участках сетей.
3. Гидравлический расчет газопроводов. Гидравлический расчет газопровода высокого (среднего) давления; гидравлический расчет газопровода низкого давления.
4. Газоснабжение котельной. Внутренние устройства газоснабжения: расчет и подбор оборудования для газорегуляторных установок.

Заключение.

3. Перечень графического материала с точным указанием обязательных чертежей:
1. Чертеж схемы газоснабжения с нанесением трассы газопроводов высокого (среднего) и низкого давления.
2. Чертеж схемы внутренних цеховых газопроводов (функциональная схема ГРУ).

4. Список рекомендуемой литературы:

1. СП 62.13330.2011. Газораспределительные системы [Текст]. Актуализированная редакция СНиП 42-01-2002. Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2003. – 32 с.
2. Ионин А.А. Газоснабжение [Текст]. – СПб: Издательство «Лань», 2012. – 448 с.:ил. – ISBN: 978-5-8114-1286-0
3. Сергеев А.В. Справочное учебное пособие для персонала котельных. Топливное хозяйство котельных [Текст]: учебное пособие, 2-е издание / Сергеев А.В. – 2е изд. – СПб.: ДЕАН, 2007. – 320 с. – ISBN:978-93630-577-1
4. СП 42-101-2003. Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из металлических и полиэтиленовых труб [Текст]. – М.: ГУП ЦПП, 2003. – 166 с.

Дата выдачи задания _____ Срок сдачи законченного проекта _____

Руководитель проекта _____ Задание принял к исполнению _____

3.5 Рубежный контроль

5 семестр

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Приведите классификацию энергетического топлива.
2. Искусственные топлива и сферы их использования.
3. Состав топлива, горючие компоненты топлива.
4. Негорючая часть топлива и её влияние на ценность топлива.
5. Понятие рабочей, сухой, горючей и органической массы топлива.
6. Охарактеризуйте химическую и физическую сущность процесса горения.
7. Понятия гомогенное и гетерогенное горение. Особенности горения твердых, жидких и газообразных топлив.
8. Состав и характеристики твердого топлива.
9. Способы добычи и первичной обработки твердых топлив.
10. Марки и классы угля.
11. Нефть, состав нефти. Сущность нефтеперерабатывающего производства.
12. Способы переработки нефти.
13. Продукты перегонки нефти. Основные характеристики нефтепродуктов.
14. Котельный мазут. Марки мазута и их характеристики.
15. Моторное топливо. Дизельное топливо, керосин, бензин.
16. Разновидности газового топлива, состав газа.
17. Способы добычи природного газа. Устройство газовых скважин.
18. Обработка природного газа на промысловой станции.
19. Транспортирование и хранение природного газа.
20. Переработка и использование попутных нефтяных газов.
21. Сжиженные углеводородные газы. Способы хранения и транспортировки.
22. Основные физические свойства горючих газов.
23. Энергетическая ценность топлива. Теплота сгорания топлива.
24. Условное топливо. Понятие топливный эквивалент.
25. Общие требования к распределительным системам газоснабжения.
26. Классификация газопроводов по давлению, по назначению, способу прокладки, местоположению.
27. Подразделение участков газопроводов на распределительный, газопровод-ввод, вводный и внутренний.
28. Виды систем газораспределения и их схемы.
29. Ступени систем газоснабжения и давление в них.
30. Способы резервирования и повышения надежности распределительных газопроводов.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Естественные (природные) виды твердых топлив, их недостатки.
2. Основные и резервные топлива в энергетической системе региона.

3. Влияние влагосодержания топлива на его характеристики.
4. Летучие вещества в составе твердых ископаемых углей.
5. Жидкое топливо для энергетических установок с ДВС.
6. Для чего и как осуществляется одоризация газа.
7. Виды потребления газа. Бытовое и коммунальное потребление.
8. Проблемы переработки попутных нефтяных газов.
9. Первичное условное топливо. Нефтяной эквивалент.
10. Магистральные газопроводы. Категории газопроводов и конструкция.

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Назначение газорегуляторных пунктов и установок.
2. Сетевые, объектовые ГРП и ГРУ предприятий и отопительных котельных.
3. Способы регулирования давления в газовой сети.
4. Оборудование газорегуляторных пунктов и установок.
5. Компоновка технологической схемы газорегуляторной установки.
6. Способы построения линий редуцирования, в зависимости от назначения ГРП (ГРУ).
7. Приведите функциональную схему с одной линией редуцирования.
8. Виды потребления газа. Особенности расчета расхода газа.
9. Определение расчетного часового расхода газа для различных потребителей.
10. Годовой расход газа на отопление и вентиляцию жилых и общественных зданий.
11. Годовой расход газа на централизованное горячее водоснабжение от котельных.
12. Режим потребления газа, виды и причины неравномерности потребления.
13. Неравномерности потребления газа и их регулирование.
14. Задачи гидравлического расчета газовой сети.
15. Гидравлические сопротивления и потери давления в газопроводах.
16. Расчет потерь на местные гидравлические сопротивления.
17. Перечислите параметры, влияющие на линейные потери давления в газопроводе.
18. Уравнение расчета параметров газопроводов с изотермическим течением газа.
19. Уравнение для расчета газопроводов низкого давления.
20. Приведите зависимости коэффициента трения от режима движения газа.
21. Способы повышения надежности газораспределительной сети, обоснование.
22. Приведите и опишите схему с вариантом повышения надежности газоснабжения потребителей разветвленной газовой сети.
23. Назначение и принцип действия регулятора давления.

24. Виды дроссельных органов и их приводы.
25. Связь конструктивных параметров регулятора с расходными характеристиками.
26. Назначение клапанов ПЗК и ПСК в схеме ГРП (ГРУ).
27. Какое топливо считается удобным с точки зрения быстроты перехода на него.
28. Схемы приемки, разгрузки и складирования твердого топлива.
29. Склады твердого топлива. Требования по устройству и вместимости топливных складов.
30. Технологическая схема системы топливоподачи твердого топлива в котельную.
31. Требования к подготовке твердого топлива перед подачей в котельную. Схема работы дробильной установки.
32. Приемное устройство и резервуары мазутного хозяйства котельных.
33. Система подачи мазута в котельную и его подготовки.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Режимы трения при движении потока газа в газопроводе.
2. Принцип работы регуляторов прямого и непрямого действия.
3. Назначение и принцип действия пилота в схеме регулятора давления.
4. Правила установки арматуры на газопроводах ГРП (ГРУ).
5. Какая ситуация является аварийной на ГРП, ГРУ.
6. Виды погрузочных машин и конвейеров в топливном хозяйстве котельных.
7. Потери твердого топлива при хранении.
8. Очистка мазута от включений.
9. Схема подогрева мазута в системе топливоподачи.
10. Пожарная безопасность топливного хозяйства.

Вопросы рубежного контроля № 3

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Схемы присоединения котельной к газовой сети.
2. Требования к сооружению подземных газопроводов.
3. Материалы трубопроводов и способы соединения труб.
4. Требования к глубине прокладки подземного газопровода.
5. Пересечение газопровода с сооружениями других инженерных сетей.
6. Прокладка наружных надземных газопроводов по территории предприятия.
7. Отключающие устройства на подземных и надземных газопроводах.
8. Конденсатосборники на подземных газопроводах.
9. Способы защиты стальных газопроводов от коррозии.
10. Узел ввода газа в котельную (цех) от сети низкого и среднего давления.
11. Схемы присоединения котлов к распределительным газопроводам.
12. Разновидности газовых горелок по давлению газа и способу его подачи.

13. Автоматизация топливоподачи, управление расходом газа.
14. Защита при возникновении предаварийных ситуаций.
15. Автоматика безопасности. Отсечные клапаны и схемы их управления.
16. Приборы автоматического контроля загазованности воздуха.
17. Наладка и пуск газового оборудования котла.
18. Классификация систем снабжения сжиженными газами (СУГ).
19. Условия использования сжиженных газов и их смесей.
20. Индивидуальные и групповые системы снабжения СУГ.
21. Способы и оборудование регазификации сжиженных газов.
22. Резервуарные установки сжиженных газов.
23. Устройство и принцип действия испарителей сжиженных газов.
24. Приборы для измерения расхода и количества жидкостей и газа.
25. Применимость способов для измерения расхода мазута. Счетчики для учета расхода мазута.
26. Принцип измерения расхода на сужающем устройстве.
27. Типы расходомеров-счетчиков газа и их применимость.
28. Конструкция и принцип работы турбинных счетчиков газа.
29. Конструкция и принцип работы объемных ротационных газовых счетчиков.
30. Мембранные счетчики газа. Принцип действия и область применения.
31. Ультразвуковые преобразователи расхода и счетчики на их основе.
32. Принцип работы измерительных комплексов учета расхода газа.
33. Приведение объема израсходованного газа к нормальным условиям.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Техника безопасности при использовании газа (метан) в качестве топлива.
2. Аварийное прекращение подачи газа в котел.
3. Противокоррозионная защита надземных газопроводов.
4. Проведение консервации газового оборудования котельных.
5. Индивидуальные и групповые баллонные установки.
6. Установки по получению газовоздушных смесей СУГ.
7. Тепловое напряжение факела. Местоположение зоны максимального тепловыделения.
8. Методы измерения объема и расхода газа и их применимость в схемах учета.
9. Особенности измерения расхода вязких жидкостей. Способы измерения расхода жидкого топлива.
10. Приборы для измерения температуры и давления газа.

3.6 Промежуточная аттестация

Контроль за освоением дисциплины «Топливоснабжение и топливное хозяйство» и оценка уровня сформированности компетенций обучающегося по дисциплине (модулю) производится путем прохождения промежуточной

аттестации в виде экзамена, который проводится в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Вопросы, выносимые на экзамен

1. Приведите классификацию энергетического топлива.
2. Естественные и искусственные топлива и сферы их использования.
3. Состав топлива, горючие компоненты и негорючая часть топлива, её влияние на ценность топлива.
4. Рабочая, сухая, горючая и органическая массы топлива, их пересчет.
5. Охарактеризуйте химическую и физическую сущность процесса горения.
6. Понятия гомогенное и гетерогенное горение. Особенности горения твердых, жидких и газообразных топлив.
7. Состав и характеристики твердого топлива.
8. Способы добычи и первичной обработки твердых топлив.
9. Марки и классы угля и их характеристики.
10. Нефть, состав нефти. Сущность нефтеперерабатывающего производства.
11. Способы переработки нефти. Продукты перегонки и их основные характеристики.
12. Котельный мазут. Марки мазута и их характеристики.
13. Моторное топливо. Дизельное топливо, керосин, бензин.
14. Разновидности газового топлива. Состав газа и основные физические свойства горючих газов.
15. Добыча и обработка природного газа на промысловой станции.
16. Транспортирование и хранение природного газа.
17. Переработка и использование попутных нефтяных газов.
18. Сжиженные углеводородные газы. Способы хранения и транспортировки.
19. Энергетическая ценность топлива. Теплота сгорания топлива.
20. Условного топлива. Понятие топливный эквивалент, нефтяной эквивалент.
21. Общие требования к распределительным системам газоснабжения.
22. Классификация магистральных и распределительных газопроводов.
23. Виды систем газораспределения, их схемы. Ступени систем газоснабжения.
24. Способы резервирования и повышения надежности распределительных газопроводов.
25. Назначение газорегуляторных пунктов и установок. Сетевые, объектовые ГРП и ГРУ предприятий и отопительных котельных.
26. Способы регулирования давления в газовой сети. Назначение и принцип действия регулятора давления прямого и непрямого действия.
27. Виды дроссельных органов и их приводы. Конструктивные параметры и расходные характеристиками.
28. Компоновка технологической схемы газорегуляторной установки. Оборудование газорегуляторных пунктов и установок.
29. Построения линий редуцирования, в зависимости от назначения ГРП (ГРУ).
30. Виды потребления газа. Определение расчетного часового расхода газа для различных потребителей.

31. Годовой расход газа на отопление и вентиляцию жилых и общественных зданий.

32. Годовой расход газа на централизованное горячее водоснабжение от котельных.

33. Режим потребления газа, виды и причины неравномерности потребления, их регулирование.

34. Задачи гидравлического расчета газовой сети. Гидравлические сопротивления и потери давления в газопроводах.

35. Расчет потерь линейной потери давления и потерь на местные гидравлические сопротивления.

36. Уравнение расчета параметров газопроводов с изотермическим течением газа.

37. Уравнение для расчета газопроводов низкого давления.

38. Приведите зависимости коэффициента трения от режима движения газа.

39. Приведите и опишите схему с вариантом повышения надежности газоснабжения потребителей разветвленной газовой сети.

40. Выбор основного и резервного топлива. Какое топливо считается удобным с точки зрения быстроты перехода на него.

41. Схемы приемки, разгрузки и складирования твердого топлива. Хранение твердого топлива.

42. Технологическая схема системы топливоподачи твердого топлива в котельную. Требования и этапы подготовке твердого топлива к сжиганию.

43. Приемное устройство и резервуары мазутного хозяйства котельных.

44. Система подачи мазута в котельную и его подогрева и подготовки.

45. Схемы присоединения котельной к газовой сети.

46. Требования к сооружению подземных газопроводов. Материалы трубопроводов и способы соединения труб.

47. Прокладка наружных надземных газопроводов по территории предприятия.

48. Пересечение газопровода с сооружениями других инженерных сетей. Отключающие устройства на подземных и надземных газопроводах.

49. Способы защиты стальных газопроводов от коррозии. Противокоррозионная защита подземных и надземных газопроводов.

50. Ввод газа в котельную (цех) от сети низкого и среднего давления. Схемы присоединения котлов к распределительным газопроводам.

51. Разновидности газовых горелок по давлению газа и способу его подачи. Автоматизация топливоподачи, управление расходом газа.

52. Автоматика безопасности. Защита при возникновении предаварийных ситуаций. Отсечные клапаны и схемы их управления.

53. Аварийное прекращение подачи газа в котел. Приборы автоматического контроля загазованности воздуха.

54. Назначение клапанов ПЗК и ПСК в схемах регуляторных установок и устройствах топливоподачи.

55. Наладка и пуск газового оборудования котла. Техника безопасности при использовании газа (метан) в качестве топлива.

56. Классификация систем снабжения сжиженными газами (СУГ). Условия использования сжиженных газов и их смесей.

57. Индивидуальные и групповые системы снабжения СУГ. Баллонные и резервуарные установки.

58. Способы и оборудование регазификации сжиженных газов. Устройство и принцип действия испарителей сжиженных газов.

59. Приборы для измерения расхода и количества жидкостей и газа. Принципы измерения расхода.

60. Счетчики для учета расхода мазута. Особенности измерения расхода вязких жидкостей.

61. Конструкция и принцип работы турбинных счетчиков газа.

62. Конструкция и принцип работы объемных ротационных газовых счетчиков.

63. Мембранные счетчики газа. Принцип действия и область применения.

64. Ультразвуковые преобразователи расхода и счетчики на их основе.

65. Измерительные комплексы учета расхода газа. Приведение объема израсходованного газа к нормальным условиям.

Образец экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова
Кафедра «Природообустройство, строительство и теплоэнергетика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1
по дисциплине «Топливоснабжение и топливное хозяйство»

1. Состав топлива, горючие компоненты и негорючая часть топлива, её влияние на ценность топлива.
2. Виды систем газораспределения, их схемы. Ступени систем газоснабжения.
3. Мазут М-100стекающий в приемную емкость, имеет температуру 60 ^{o}С. Шестеренчатый насос, перекачивающий мазут в резервуары мазутного хозяйства, не обеспечивает требуемого давления. Определите возможные причины и необходимые мероприятия.

17.08.2020 г.

И.о. зав. кафедрой **А.Н. Никишанов**

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

4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения обучающихся, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Топливоснабжение и топливное хозяйство» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных и выходного контролей (включая контроль самостоятельной работы).

Текущий контроль проводится для проверки уровня сформированности компетенций обучающегося во время аудиторных занятий, при выполнении типовых расчетов и лабораторных работ в соответствии с рабочей программой дисциплины (модуля).

Контроль самостоятельной работы проводится для проверки внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося в соответствии с рабочей программой дисциплины (модуля). Вопросы выносимые на самостоятельное изучение включаются в перечень вопросов выходного контроля в соответствии с рабочей программой дисциплины (модуля), а степень проработки их обучающимися контролируется в соответствии с критериями оценки устного ответа при промежуточной аттестации.

Выходной контроль (экзамен) при промежуточной аттестации, проводится для установления уровня сформированности компетенций обучающегося по дисциплине (модулю).

4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 6.

Таблица 6

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)	Описание
высокий	«отлично»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
базовый	«хорошо»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу,

		рекомендованную в программе
пороговый	«удовлетворительно»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
–	«неудовлетворительно»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

4.2.1. Критерии оценки устного ответа при входном контроле

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: органические элементы и их соединения; виды топливно-энергетических ресурсов; устройство и принцип работы котельных установок и парогенераторов;

умения: различать агрегатное состояние веществ; соизмерять параметры газов, жидкостей и твердых веществ; применять физические законы.

отлично	- демонстрирует глубокие знания базового материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает материал, не затрудняясь с ответом; - самостоятельно обобщает и излагает материал базовых дисциплин, не допуская ошибок
хорошо	- демонстрирует достаточные знания базового материала; - грамотно и по существу излагает пройденный материал, не допускает существенных неточностей при ответе на вопрос; - самостоятельно обобщает и излагает материал базовых дисциплин, не допуская существенных ошибок
удовлетворительно	- излагает основной базовый материал, но не знает отдельных деталей; - допускает неточности, некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала
неудовлетворительно	- не знает значительной части программного материала базовых дисциплин (модулей); - допускает грубые ошибки при изложении программного материала базовых дисциплин (модулей)

4.2.2. Критерии оценки устного ответа при рубежном контроле

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: видов энергетических топлив и их свойств; способов их добычи, обработки, транспортировки и хранения; структуры систем топливоснабжения; оборудования топливного хозяйства предприятий и котельных, работающих на твердом, жидком и газообразном топливе;

умения: выполнять расчет топливо потребления; расчет схема газораспределения, параметров и режимов работы топливного хозяйства;

владение навыками: расчета расхода топлива и его резерва; гидравлического и конструкторского расчета газовых сетей и цеховых газопроводов; расчета и выбора оборудования топливного хозяйства.

отлично	- демонстрирует глубокие знания материала пройденных тем (разделов) дисциплины (модуля); - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает материал, не затрудняясь с ответом; - самостоятельно обобщает и излагает материал, не допуская ошибок; - свободно оперирует основными теоретическими положениями по проблематике излагаемого материала.
хорошо	- демонстрирует достаточные знания пройденного материала; - грамотно и по существу излагает пройденный материал, не допускает существенных неточностей при ответе на вопрос; - самостоятельно обобщает и излагает материал, не допуская существенных ошибок.
удовлетворительно	- излагает основной пройденный материал, но не знает отдельных деталей; - допускает неточности, некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала.
неудовлетворительно	- не знает значительной части программного материала пройденных тем (разделов) дисциплины (модуля); - допускает грубые ошибки при изложении программного материала; - с большими затруднениями решает ситуационные и практические задачи.

4.2.3. Критерии оценки устного (письменного) ответа при промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: видов энергетических топлив и их свойств; способов их добычи, обработки, транспортировки и хранения; структуры систем топливоснабжения; оборудования топливного хозяйства предприятий и котельных работающих на твердом, жидком и газообразном топливе;

умения: выполнять расчет топливо-потребления, расхода и запаса топлива; расчет схем газораспределения; выполнять расчет параметров и режимов работы систем топливоснабжения по типовым методикам;

владение навыками: расчета расхода топлива и его резерва для проектирования энергообъектов и их элементов; гидравлического и конструкторского расчета газовых сетей и цеховых газопроводов; расчета и выбора оборудования топливного хозяйства.

Критерии оценки

отлично	– обучающийся демонстрирует знание всех видов энергетических топлив и их свойства; способов добычи, обработки, транспортировки и хранения топлив; структуры систем топливоснабжения; оборудование топливного хозяйства предприятий и котельных, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает

	материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; – уверенно умеет выполнять расчет топливопотребления, расхода и запаса топлива; расчет схем газораспределения; расчет параметров и определять соответствующие им режимы работы топливного хозяйства; – успешное и системное владение навыками расчета расхода топлива, его распределения и резервирования; проектирования газовых сетей, гидравлического расчета газопроводов; методиками расчета и выбора оборудования топливного хозяйства
хорошо	– знание материала, не допускает существенных неточностей; – в целом успешно, но не уверенно умеет выполнять расчет топливо-потребления, расхода и запаса топлива; расчет схем газораспределения; параметров и режимов работы топливного хозяйства; – в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение методиками расчета расхода топлива; гидравлического расчета газопроводов; методиками выбора оборудования топливного хозяйства.
удовлетворительно	– обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; – в целом успешное, но не системное умение выполнять расчет топливо-потребления, расхода и запаса топлива; расчет схем газораспределения; расчет параметров работы топливного хозяйства; – в целом успешное, но не системное владение методиками расчета расхода топлива, гидравлического расчета газопроводов; методиками выбора оборудования топливного хозяйства.
неудовлетворительно	– обучающийся не знает виды энергетических топлив, способы их добычи, обработки, транспортировки и хранения, структуру систем топливоснабжения и оборудование топливного хозяйства, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; – не умеет выполнять расчет топливо-потребления (расхода) топлива; расчет газораспределения, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; – обучающийся не владеет методиками расчета расхода топлива, гидравлического расчета газопроводов; методиками выбора оборудования топливного хозяйства, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено.

4.2.4. Критерии оценки курсового проекта

При выполнении курсового проекта обучающийся демонстрирует:

знания: принципов анализа инженерного решения в сфере профессиональной деятельности;

умения: грамотно обосновывать принятые в ходе курсового проектирования решения;

владение навыками: применения на практике полученных теоретических знаний.

Критерии оценки выполнения курсового проекта

отлично	в процессе выполнения курсового проекта обучающийся не допустил существенных неточностей в расчетах, грамотно обосновал принятые инженерные решения, правильно применил теоретические знания при выполнении курсового проекта
хорошо	в процессе выполнения курсового проекта обучающийся не допустил существенных неточностей в расчетах, не смог грамотно обосновал принятые инженерные решения, правильно применил теоретические знания при выполнении курсового проекта
удовлетворительно	в процессе выполнения курсового проекта обучающийся допустил неточности в расчетах, не оказывающие значительного влияния на конечный результат, не смог грамотно обосновать принятые инженерные решения, не правильно применил теоретические знания при выполнении курсового проекта
неудовлетворительно	в процессе выполнения курсового проекта обучающийся допустил существенные неточности в расчетах, не смог грамотно обосновать принятые инженерные решения, не смог правильно применить теоретические знания при выполнении курсового проекта

4.2.5. Критерии оценки выполнения типовых расчетов

При выполнении типовых расчетов обучающийся демонстрирует:

знания: последовательность проведения расчетов с целью получения результатов, наиболее близких к требуемым,

умения: грамотно обосновывать принятые в ходе расчета решения,

владение навыками: применения теоретических положений при выполнении расчета.

Критерии оценки выполнения типовых расчетов

отлично	в процессе выполнения типового расчета обучающийся не допустил существенных неточностей в расчетах, грамотно обосновал принятые решения, правильно применил теоретические положения при выполнении расчета
хорошо	в процессе выполнения типового расчета обучающийся не допустил существенных неточностей в расчетах, не смог грамотно обосновать принятые решения, правильно применил теоретические положения при выполнении расчета
удовлетворительно	в процессе выполнения типового расчета обучающийся допустил неточности в расчетах, не оказывающие значительного влияния на конечный результат, не смог грамотно обосновать принятые решения, не правильно применил теоретические положения при выполнении расчета
неудовлетворительно	в процессе выполнения типового расчета обучающийся допустил существенные неточности в расчетах, не смог грамотно обосновать принятые решения, не смог правильно применить теоретические положения при выполнении расчета

4.2.6. Критерии оценки лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:
знания: последовательность проведения опытов и измерений;
умения: представлять полученные результаты в виде отчета;
владение навыками: анализа погрешностей.

Критерии оценки выполнения лабораторных работ

отлично	обучающийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью; в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы; правильно выполнил анализ погрешностей; соблюдал требования безопасности труда.
хорошо	опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерении, было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.
удовлетворительно	работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в ходе проведения опыта и измерений были допущены не существенные ошибки, опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью, в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т. д.), не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения, не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей; работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.
неудовлетворительно	работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов, опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно

Разработчик: доцент Поваров А.В. _____
(подпись)