

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Арктический государственный агротехнологический университет»

Кафедра Энергообеспечение в АПК

Регистрационный номер

**ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ
ЗДАНИЙ**
Газоснабжение и газовое оборудование
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Закреплена за кафедрой **Энергообеспечение в АПК**
Учебный план **b130301_23_1_ТТ.plx.plx**
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость/зет **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану **108**
в том числе:
аудиторные занятия **60**
самостоятельная работа **48**

Виды контроля в семестрах:
зачеты **7**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)			
	Неделя 15 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	30	30	30	30
Практические	30	30	30	30
Итого ауд.	60	60	60	60
Контактная работа	60	60	60	60
Сам. работа	48	48	48	48
Итого	108	108	10	108

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 143

Составлена на основании учебного плана 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденного ученым советом вуза от 10.04.2023г. протокол №6.

Разработчик (и) РПД: к.п.н., доцент, Машнев Уинис Геннадьевич
степень, звание, фамилия, имя, отчество

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры ЭО в АПК

Зав. кафедрой Яков / Яковлева В.В.
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 14 от « 17 » мая 20 23 г.

Зав. профилирующей кафедрой Яков / Яковлева В.Д.
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 14 от « 17 » мая 20 23 г.

Председатель МК факультета Парникова Т.А.
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания МК факультета № 5 от « 19 » мая 20 23 г.

Декан факультета Александр Н.П.
подпись фамилия, имя, отчество

« 23 » мая 20 23 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК

— _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Энергообеспечение в АПК

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Яковлева В.Д.

Председатель МК

— _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Энергообеспечение в АПК

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Яковлева В.Д.

Председатель МК

— _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Энергообеспечение в АПК

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Яковлева В.Д.

Председатель МК

— _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Энергообеспечение в АПК

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой Яковлева В.Д.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью дисциплины является изучение студентами вопросов проектирования, строительства и эксплуатации оборудования газоснабжения зданий и сооружений различного назначения.

задачи:

- анализ систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха как комплекса жизнеобеспечения городов и населенных мест;
- анализ устройства, принципа работы и эксплуатации системы газоснабжения зданий и сооружений;
- изучение систем газоснабжения зданий как составной части их инженерного оборудования.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Формируемые компетенции:

ПК-1 Способен к разработке технологических схем теплоэнергетического производства, тепловых сетей и систем теплоснабжения

ИД-1: Использует номенклатуру оборудования систем теплоснабжения, тепловых сетей, их устройство, технические характеристики, условные обозначения на схемах, методы монтажа, регулировки, наладки и ремонта

Знать:

Номенклатуру основного оборудования систем теплоснабжения, тепловых сетей, принципиальные схемы их устройства, основные технические характеристики

Уметь:

определять типы основного оборудования систем теплоснабжения, тепловых сетей, их условные обозначения на схемах

Владеть:

навыками определения характеристик простейших технологических схем теплоэнергетического производства

ИД-2: Проводит анализ и осуществляет подбор оборудования технологических схем теплоэнергетического производства и систем теплоснабжения, графически представлять информацию разрабатываемых технологических схем

Знать:

основные методы сравнительного анализа технологических схем теплоэнергетического производства и систем теплоснабжения

Уметь:

производить расчет эффективности работы основного оборудования систем теплоснабжения, надежности технических систем

Владеть:

аналитическими навыками исследования простейших технологических схем теплоэнергетического производства

ИД-3: Выполняет проекты различных технологических схем, разработки технологических карт монтажа, регулировки, наладки и ремонта теплоэнергетического оборудования, выполнения

Знать:

общую технологию теплоэнергетического производства, основные виды и типы технологических схем

Уметь:

осуществлять подбор основного оборудования технологических схем теплоэнергетического производства

Владеть:

Навыками проектирования простейших технологических схем теплоэнергетического производства

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

2.1	Знать:
2.1.1	Требования к СГРГП, НТД
2.1.2	Расчет гидравлических систем для всех категорий потребителей

2.1.3	Расчет оборудования ГРП, ГРУ. Основы эксплуатации
2.1.4	расчет горения и взрыва. Подбор газогорелочных устройств
2.1.5	Применение газообразного топлива в целях экономии
2.2	Уметь:
2.2.1	Разрабатывать мероприятия по безопасному использованию газа
2.2.2	Применять методики гидрорасчета СГРГП
2.2.3	Рассчитывать оборудования СГРГП, ГРУ. Определять радиус действия
2.2.4	Обосновывать применения газообразного топлива/
2.3	Владеть:
2.3.1	методикой гидравлических расчетов сети низкого, среднего и высокого давлений системы газораспределения, а также систем внутридомового газопотребления;
2.3.2	
2.3.3	способностью расчета установочной тепловой мощности систем отопления и вентиляции и горячего водоснабжения зданий различного назначения;
2.3.4	
2.3.5	способами поверочного расчета тепловой мощности систем газоснабжения зданий различного

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.09.03
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Физика
3.1.2	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии
3.1.3	Санитарно-техническое оборудование зданий
3.1.4	Техническая термодинамика
3.1.5	Гидрогазодинамика
3.1.6	Физика
3.1.7	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии
3.1.8	Санитарно-техническое оборудование зданий
3.1.9	Техническая термодинамика
3.1.10	Гидрогазодинамика
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Котельные установки и теплогенераторы
3.2.2	Теплоснабжение и тепловые сети
3.2.3	Тепловые двигатели и нагнетатели
3.2.4	Котельные установки и теплогенераторы
3.2.5	Теплоснабжение и тепловые сети
3.2.6	Тепловые двигатели и нагнетатели

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Распределение часов дисциплины по

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	15 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	30	30	30	30
Практические	30	30	30	30
Итого ауд.	60	60	60	60
Контактная работа	60	60	60	60
Сам. работа	48	48	48	48
Итого	108	108	108	108

Общая трудоемкость дисциплины (з.е.) **3 ЗЕТ**

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	в том числе часы по практической подготовке (при наличии в учебном плане)
	Раздел 1.Газоснабжение и газовое оборудование					
1.1	1.Газоснабжение и его место в топливо- и энергоснабжении /Лек/	7	5	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.2	Расчет характеристик газа по его состава /Пр/	7	5	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.3	Газификация России (СССР) Требования к качеству газа по ГОСТ 5542-87 /Ср/	7	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.4	2.Городские системы газоснабжения /Лек/	7	5	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	

1.5	2.2.Трассировка и прокладка газопроводов. Трубы, арматура, сетевые устройства и сооружения. /Лек/	7	5	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.6	2.3.Классификация потребителей газа. Расчеты газопотребления. Режимы газопотребления городом. Покрытие неравномерности газопотребления /Лек/	7	5	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.7	2.1.Классификация газопроводов. Схема многоступенчатой системы газораспределения города /Лек/	7	5	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.8	Расчет газопотребления. Определение годовых и расчетных расходов газа /Пр/	7	5	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.9	Схема многоступенчатой системы газораспределения города. Решение задач /Пр/	7	5	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.10	Трубы, арматура, сетевые устройства и сооружения. Решение задач /Пр/	7	5	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.11	Устройство магистральных газопроводов /Ср/	7	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.12	Распределительные системы населенных пунктов. /Ср/	7	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.13	Прокладка газопроводов. /Ср/	7	3	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.14	Расчеты газопотребления Методы покрытия неравномерности газопотребления /Ср/	7	5	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.15	3.Газовое оборудование /Ср/	7	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.16	3.1.Классификация регуляторов давления газа. Устройство регуляторов давления на конкретных примерах. /Лек/	7	5	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	

1.17	Определение пропускной способности регуляторов давления. /Пр/	7	5	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.18	Технологические схемы ГРП. Расчет ГРУ котельной /Ср/	7	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.19	Устройство регуляторов давления /Ср/	7	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.20	4.Системы снабжения потреби-телей сжиженными углеводо-родными газами /Ср/	7	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.21	4.1.Горение газов. Показатели горения. Расчеты горения.Методы сжигания газа. Обеспечение устойчивости горения. /Ср/	7	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.22	4.2.Классификация газовых горелок. Требования и основные характе-ристики. Основы расчета и подбора горелок на примерах. /Ср/	7	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.23	Расчет и подбор газовых горелок /Пр/	7	5	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.24	Расчеты горения. Естественная и искусствен-ная стабилизация горения /Ср/	7	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.25	Устройство горелок. Методики расчета горелок. /Ср/	7	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.26	5.Газоснабжение жилых зданий. Нормы проектирования. Газовые приборы. Установка газовых приборов. Венти- ляция и дымоудаление. Обеспечение требований взрыво- и пожаробезопас- ности. Устройство и расчет домового газопровода. /Ср/	7	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.27	6.Газоснабжение предприятий. Схема газопровода (на примере котельной). Гидравлический расчет внутренних газопроводов (на примере котельной). Допустимые потери	7	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.28	Газовые приборы. Типовые решения по установке газовых приборов. Методика расчета домового газопровода. /Ср/	7	6	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	

1.29	Системы газораспределения промплощадок. Поверочные расчеты внут-ренних газопроводов /Ср/	7	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.30	7.Виды коррозии газопроводов. Коррозионная активность грунтов. Методы пассивной и активной защиты газопроводов от коррозии. /Ср/	7	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.31	Взрыво- и пожаро-безопасность газифициро-ванных помещений /Ср/	7	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.32	Скорость коррозии и ее опасность. Схемы активной защиты от коррозии. /Ср/	7	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации прилагается к рабочей программе дисциплины в приложении №1.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кязимов К. Г., Гусев В. Е.	Газоснабжение: устройство и эксплуатация газового хозяйства: учебник для вузов	Москва: Юрайт; Режим доступа: https://urait.ru/bcode/516338 , 2023
Л1.2	Суслов С. М., Камынина Е. Ю., Мясников А. С., Резников Д. В.	Оборудование сетей газораспределения и газопотребления: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт; Режим доступа: https://urait.ru/bcode/520159 , 2023

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Курочкин Е. Ю., Лашкинский Е. П.	Инженерные системы водоснабжения, водоотведения, теплогазоснабжения: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт; Режим доступа: https://urait.ru/bcode/520015 , 2023

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э 1	электронно-библиотечная система. Издательство «Лань»
Э 2	Научная электронная библиотека Elibrary.ru;
Э 3	Юрайт электронная библиотека

7.3. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

7.3.1	Windows 7
7.3.2	MicrosoftOffice 2016
7.3.3	LIBREOFFICE

7.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7.4.1	Справочно-правовая система Консультант Плюс, версия Проф
7.4.2	Информационно-правовой портал «Гарант» компании
7.4.3	Федеральный портал "Российское образование"

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

(перечень учебных помещений, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения)

Ауд. № 3.201 Лаборатория теплотехники и гидравлики

Учебная аудитория для занятий семинарского типа, лабораторно-практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.

Оборудование:

- 1) Комплект учебно-лабораторного оборудования «Датчики расхода, давления и температуры в системе ЖКХ» /производитель ООО «Производственное объединение «Зарница» г. Казань, 2018 г.в./ - 1 комплект;
- 2) Комплект учебно-лабораторного оборудования «Теплотехника-термодинамика» /производитель ООО «Производственное объединение «Зарница» г. Казань, 2020 г.в./ - 1 комплект;
- 3) Измеритель теплопроводности МИТ- 1шт
- 4) Пирометр DIT-130- 1шт.
- 5) Тепловизор FLIR E60 – 1 шт.
- 6) Портативный цифровой измеритель температуры ИТ-17К- 1шт
- 7) Комплект измерительный – шкаф контроля микроклимата ШКПУ-1- 1шт
- 8) Комплект измерительный IBDL Ревизор iBDLR-#- 1шт

Учебная мебель: столы учебные 2-х местные (парта); стол преподавательский; доска; стулья ученические.

Ауд. № 2.114 Мультимедийный зал научной библиотеки с выходом в интернет. Помещение для выполнения самостоятельной работы и курсового проектирования.

Оборудование:

ПК Системный блок Corequad q6600, 4gb ram, 160gb; монитор benq g900wa;

ПК Системный блок Deponeon core2duo e8300, 2gb ram, hdd 160gb; монитор lg w1934s;

Тонкий клиент Eltex tc-50;

Учебная мебель:

Компьютерные столы;

Стулья ученические;

Программное обеспечение:

Calculate Linux, GNU General Public License;

Libreoffice Открытое лицензионное соглашение GNUGeneralPublicLicense

Ауд. № 3.202 Лаборатория инженерного творчества.

Учебная аудитория для занятий лекционного и семинарского типа занятий, для лабораторно-практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов и курсового проектирования, с выходом в сеть Интернет.

Оборудование и технические средства обучения:

- 1) ПК (КорпусСТCblock-blue. Процессор intel PentiumG630)- 15 шт.,
- 2) Монитор 20 LG Flatron E2042C-BN, LED-15шт.
- 4) Плазменный телевизор 47 LG 47LD455 FHD– 1шт.

Учебная мебель:

1) Столы учебные 2-х местные (парта), цвет береза;

2) Стол преподавательский;

3) Доска для написания мелом;

4) Книжный шкаф, закрытый;

5) Стулья ученические.

Программное обеспечение:

Windows7 Professional;

LIBREOFFICE (открытое лицензионное соглашение NUGeneralPublicLicense);

Adobe Reader

Программы для ЭВМ «Комплекс компьютерных имитационных тренажеров (виртуальная лаборатория)

«Теплотехника» /Сублицензионный договор №30 от 30.03.2022 г. ИП Колесников Сергей Павлович/

Программы для ЭВМ Комплекс компьютерных имитационных тренажеров (виртуальная лаборатория)

«Термодинамика» /Сублицензионный договор №30 от 30.03.2022 г. ИП Колесников Сергей Павлович/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине "Газоснабжение и газовое оборудование" для студентов очного обучения, обучающихся по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине "Газоснабжение и газовое оборудование" для студентов очного обучения, обучающихся по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и

10. ПРИЛОЖЕНИЕ

10.1.Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

10.2.Методические рекомендации (указания) по выполнению лабораторных (практических) работ.

10.3.Методические рекомендации (указания) по выполнению контрольных работ.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«АРКТИЧЕСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**
(ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ)
Инженерный факультет
Кафедра Энергообеспечение в АПК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Дисциплина (модуль): **Б1.В.09.03 Газоснабжение и газовое оборудование**

Направление подготовки: **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) образовательной программы: **Энергетика теплотехнологии**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

Форма обучения: **очная**


Общая трудоемкость / 108 /3 ЗЕТ

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации/Министра образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 143.

Разработчик(и) программы к.п.н., доцент, Манвел Чингис Генгозевич
(степень, звание, фамилия: имя, отчество)

Зав. кафедрой разработчика программы  / Яковлева В.Д.
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 14 от « 14 » мар 20 23 г.

Зав.профилирующей кафедрой  /Яковлева В.Д./
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 14 от « 14 » мар 20 23 г.

Председатель МК факультета  /Парникова Т.А./
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания МК факультета № 5 от « 19 » мар 20 23 г.

Декан факультета  /Александров Н.П./
подпись фамилия, имя, отчество

« 23 » мар 20 23 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ИНДИКАТОРОВ ДОСТИЖЕНИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2	3
Производственно-технологический	ПК-1 Способен к разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства	ИД-1 ПК-1: Демонстрирует знания номенклатуры оборудования систем теплоснабжения, тепловых сетей ИД-2 ПК-1: Определяет эффективность технологических схем теплоэнергетического производства ИД-3 УК-1: Определяет технологическую последовательность теплоэнергетического производства

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) И ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)	Процедура оценивания компетенций (формы контроля)
2	3		
ПК-1	ИД-1 ПК-1	Знать: основные методы и способы разработки схем размещения объектов профессиональной деятельности; основные правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности Уметь: разрабатывать простые схемы размещения основных объектов профессиональной деятельности; соблюдать технологическую дисциплину при эксплуатации основных объектов профессиональной деятельности в соответствии с правилами Владеть: навыками разработки схем размещения основных объектов профессиональной деятельности; навыками соблюдения правил технологической дисциплины при эксплуатации основных объектов профессиональной деятельности	Текущий контроль: <i>Тестирование, Решение задач, Контрольная работа (опрос, задачи...)</i> <i>Защита проекта,</i> ... Промежуточная аттестация: <i>Зачет</i>
	ИД-2 ПК-1	Знать: методы и способы разработки схем размещения объектов профессиональной деятельности; правила технологической дисциплины при эксплуатации различных объектов профессиональной деятельности. Уметь: разрабатывать схемы размещения различных объектов профессиональной деятельности;	

		<p>соблюдать технологическую дисциплину при эксплуатации различных объектов профессиональной деятельности в соответствии с правилами</p> <p>Владеть: навыками разработки схем размещения различных объектов профессиональной деятельности; навыками соблюдения правил технологической дисциплины при эксплуатации различных объектов профессиональной деятельности</p>	
	ИД-3 ПК-1	<p>Знать: современные методы и способы разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства; правила технологической дисциплины при эксплуатации всех объектов профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства; соблюдать технологическую дисциплину при эксплуатации всех объектов профессиональной деятельности в соответствии с правилами</p> <p>Владеть: навыками разработки схем размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства; навыками соблюдения правил технологической дисциплины при эксплуатации всех объектов профессиональной деятельности.</p>	

3. ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ И ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Уровни освоения	Критерии оценивания	Шкала оценивания результатов
Не освоены	<p>студент имеет разрозненные и несистематизированные знания учебного материала, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении основных понятий, искажает их смысл, не может самостоятельно излагать материал.</p> <p>студент демонстрирует выполнение практических навыков и умений с грубыми ошибками.</p>	<p>0 – 60</p> <p>Неудовлетворительно (Не зачтено)</p>
Уровень 1	<p>студент освоил основные положения темы учебного занятия, однако при изложении учебного материала допускает неточности, излагает его неполно и непоследовательно, для изложения нуждается в наводящих вопросах со стороны</p>	<p>61 – 75</p> <p>Удовлетворительно (Зачтено)</p>

	преподавателя, испытывает сложности с обоснованием высказанных суждений студент владеет лишь некоторыми практическими навыками умениями.	
Уровень 2	студент освоил учебный материал в полном объёме, хорошо ориентируется в учебном материале, излагает материал в логической последовательности, однако при ответе допускает неточности. студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, однако допускает некоторые неточности.	76 - 85 Хорошо (Зачтено)
Уровень 3	студент показывает глубокие и полные знания учебного материала, при изложении не допускает неточностей и искажения фактов, излагает материал в логической последовательности, хорошо ориентируется в излагаемом материале, может дать обоснование высказываемым суждениям. студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины.	86 – 100 Отлично (Зачтено)

4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И (ИЛИ) ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень оцениваемых компетенций - ПК-1 (ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-1)
Способен к разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства.

4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Типовой вариант

Тестовые задания по дисциплине

Для оценки компетенции ПК-1:

Вариант 1

1. Откуда добываются тощие (сухие) газы?
 - A) из нефтяных месторождений;
 - B) из чисто газовых месторождений;
 - C) из конденсатных месторождений;
 - D) из пропан-бутановых смесей;

2. Что представляет собой газообразное топливо?
 - A) смесь горючих, негорючих газов и некоторое количество одоранта;
 - B) смесь горючих газов, негорючих компонентов и некоторое количество примесей;
 - C) смесь горючих и негорючих газов, некоторое количество примесей и одоранта;
 - D) смесь горючих газов, некоторое количество примесей и одоранта.

3. Что такое одоризация природного газа?
 - A) Придание приятного запаха, который ощущается при концентрации в воздухе 1% газа.
 - B) Придание неприятного запаха, который ощущается при концентрации в воздухе 1% газа.

- C) Придание неприятного запаха, который ощущается при концентрации в воздухе 5 % газа.
 D) Придание приятного запаха, который ощущается при концентрации в воздухе 5 % газа.

4. Какие газы являются сжиженными?

- A) Этан, пропан, бутан и их смеси, которые при $t = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $p = p_{\text{атм}}$ находятся в газообразном состоянии, а при относительно небольшом повышении давления без снижения температуры переходят в жидкости.
 B) Пропан, бутан, пентан и их смеси, которые при $t = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $p = p_{\text{атм}}$ находятся в газообразном состоянии, а при относительно небольшом повышении давления без снижения температуры переходят в жидкости.
 C) Пропан, бутан и их смеси, которые при $t = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $p = p_{\text{атм}}$ находятся в газообразном состоянии, а при относительно небольшом повышении давления без снижения температуры переходят в жидкости.
 D) Пропан, бутан и их смеси, которые при $t = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $p = p_{\text{атм}}$ находятся в газообразном состоянии, а при значительном повышении давления при снижении температуры переходят в жидкости.

5. При каких условиях не образуются кристаллогидраты?

- A) Если влага удалена из газа и газ оказался насыщенным.
 B) Если влага не удалена из газа и газ оказался ненасыщенным.
 C) Если влага не удалена из газа и газ оказался насыщенным.
 D) Если влага удалена из газа и газ оказался ненасыщенным.

Ответ:

1	2	3	4	5
a	b	b	c	d

Вариант 2

1. Дайте классификацию природных газов (выберите лишнее):.

- A) газы, добываемые из чисто газовых месторождений (тощие или сухие);
 B) газы, выделяемые из скважин нефтяных месторождений;
 C) газы, добываемые из конденсатных месторождений, состоящие из смеси сухого газа и паров конденсата;
 D) пропан-бутановые смеси (сжиженные газы).

2. Что относится к горючим газам?

- A) углеводороды, водород и диоксид углерода;
 B) углеводороды, водород, сероводород.
 C) углеводороды, водород, сероводород и оксид углерода;
 D) углеводороды, водород и оксид углерода.

3. Для чего производят одоризацию газа?

- A) Чтобы исключить утечки газа из трубопроводов и арматуры.
 B) Чтобы обнаружить утечки газа из трубопроводов и арматуры.
 C) Чтобы обнаружить хищение газа из трубопроводов.
 D) Чтобы предотвратить утечки газа из трубопроводов и арматуры.

4. Какое свойство сжиженных газов позволяет их транспортировать и хранить в виде жидкостей, а сжигать в виде газа?

- А) При температуре $t = -20\text{ }^{\circ}\text{C}$ и значительном повышении давления они конденсируются в жидкость.
- В) При температуре $t = +20\text{ }^{\circ}\text{C}$ и незначительном повышении давления они конденсируются в жидкость.
- С) При температуре $t = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ и значительном повышении давления они конденсируются в жидкость.
- Д) При температуре $t = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ и незначительном повышении давления они конденсируются в жидкость.

5. Что делают во избежание образования кристаллогидратов?

- А) Газ осушают до точки росы, температура которой должна быть выше температуры газа в газопроводах.
- В) Газ увлажняют до точки росы, температура которой должна быть ниже температуры газа в газопроводах.
- С) Газ осушают до точки росы, температура которой должна быть ниже температуры газа в газопроводах.
- Д) Газ увлажняют до точки росы, температура которой должна быть выше температуры газа в газопроводах.

Ответ:

1	2	3	4	5
d	b	b	d	c

Критерии оценивания:

А

$K = \text{-----};$

Р

где K – коэффициент усвоения, A – число правильных ответов, P – общее число вопросов в тесте.

$5 = 0,91-1$

$4 = 0,76-0,9$

$3 = 0,61-0,75$

$2 = 0,6$

Типовые задачи по дисциплине

Для оценки компетенции ПК-1:

1. Рассчитать теплоту сгорания газа, имеющего следующий объемный состав, %: $\text{CH}_4 = 94$, $\text{C}_2\text{H}_6 = 5$, $\text{CO} = 1$.
2. Определить расчетный перепад давления в газовой сети от ГРП на вводе в промпредприятие до горелки агрегатов, если допустимая относительная перегрузка агрегата $\alpha = 1,1$, доля от максимальной нагрузки сети $\beta = 0,6$, номинальное давление газа $P_{\text{ном}} = 50$ кПа.
3. Рассчитать пропускную способность регулятора РД-50-64 при начальном давлении (избыточном) 9,5 кПа и давлении у потребителя 5 кПа.
4. Рассчитать состав паровой фазы и давления смеси, находящейся в баллоне при температуре $t = 15\text{ }^{\circ}\text{C}$, если мольный состав фазы следующий: пропан 0,8, изобутан 0,2.
5. Рассчитать головку атмосферной горелки для бытовой газовой плиты. Тепловая нагрузка горелки 7140 кДж/ч, теплота сгорания газа 35700 кДж/куб.м. Диаметр отверстий 4 мм, $V_0 = 9,35$ куб.м /куб.м, относительная плотность газа 0,56.

6. Рассчитать теплоту сгорания газа, имеющего следующий объемный состав, %: $\text{CH}_4=96$, $\text{C}_2\text{H}_6=3$, $\text{CO}=1$.
7. Определить расчетный перепад давления в газовой сети от ГРП на вводе в промпредприятие до горелки агрегатов, если допустимая относительная перегрузка агрегата $\alpha=1,2$, доля от максимальной нагрузки сети $\beta=0,7$, номинальное давление газа $P_{\text{ном}}=45$ кПа.
8. Рассчитать пропускную способность регулятора РД-50-64 при начальном давлении (избыточном) 9,8 кПа и давлении у потребителя 4 кПа.
9. Рассчитать состав паровой фазы и давление смеси, находящейся в баллоне при температуре $t=20$ С, если мольный состав фазы следующий: пропан 0,75, изобутан 0,25.

Рассчитать головку атмосферной горелки для бытовой газовой плиты. Тепловая нагрузка горелки 8260 кДж/ч, теплота сгорания газа 36800 кДж/куб. м. Диаметр отверстий 4 мм, $V_0=8,7$ куб.м/куб.м, относительная плотность газа 0,59.

5 баллов – за правильное решение задачи, подробная аргументация своего решения, хорошее знание теоретических аспектов решения казуса, ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.

4 балла- за правильное решение задачи, достаточная аргументация своего решения, хорошее знание теоретических аспектов решения казуса, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.

3 балла – за частично правильное решение задачи, недостаточная аргументация своего решения, определенное знание теоретических аспектов решения казуса, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.

2 балла – за неправильное решение задачи, отсутствие необходимых знаний, теоретических аспектов решения.

4.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Для оценки компетенции ПК-1:

Перечень вопросов для зачета

1. Как определяются капитальные вложения, эксплуатационные и приведенные затраты для элементов систем газоснабжения?
2. Обосновать зависимости капитальных вложений в сети высокого и низкого давления и ГРП от радиуса действия ГРП.
3. Сформулировать понятие числа часов использования максимума расхода газа и изложить методику определения максимально-часовых расходов, базирующихся на этом понятии.
4. Вывести уравнение для расчета потерь давления в газопроводах с учетом изменения плотности газа.
5. Изложить методику расчета однокольцевой сети высокого давления с учетом надежности.
6. Представить классификацию природных газов.
7. Представить классификацию газов по давлению.
8. Дать обоснование достоинств сжиженных углеводородных газов при использовании их для газоснабжения городов и поселков.
9. Привести классификацию газовых горелок.

10. Методы определения расчетных расходов газа при проектировании систем газоснабжения.
11. Какие горючие компоненты входят в состав газов, используемых для газоснабжения городов?
12. Каковы способы борьбы с образованием кристаллогидратов в газопроводах?
13. Какова причина почвенной коррозии газопроводов?
14. Каковы основные пути повышения надежности систем газоснабжения?
15. Что такое проскок пламени?
16. Почему пропан-бутановые смеси являются основным видом сжиженных углеводородных газов?
17. Каковы причины возникновения часовой неравномерности потребления газа, ее величины, методы сглаживания неравномерностей?
18. Перечислить основные сооружения, входящие в городскую систему распределения газа.
19. Перечислить состав оборудования, входящего в состав ГРП. 20. Назвать основные требования к проектируемым и эксплуатируемым системам распределения газа.

Критерии оценивания:

«Зачтено» - выставляется студенту, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «зачтено» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

«Незачтено» - выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «незачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

5.МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ

Организация и порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования: бакалавриата, специалитета, магистратуры в ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце ___ семестра и завершается в форме *защиты курсового проекта (работы), зачета, дифференцированного зачета, экзамена*, который проводится в *устной/письменной форме, в форме контрольного тестирования*.

Промежуточная аттестация по заочной форме обучения включает выполнение контрольной работы.

Для оценки результата экзамена и дифференцированного зачета используются отметки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Для оценки результата сдачи студентом зачета используются отметки «зачтено» и «не зачтено».

Рейтинговый регламент устанавливает следующее соотношение между оценками в баллах и их числовыми эквивалентами. Перевод балльных оценок в академические отметки по экзаменационным дисциплинам производится по следующей шкале:

- От 86 до 100 баллов - «отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- От 76 до 85 балла - «хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое;

- От 61 до 75 балла - «удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические компетенции в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, в них имеются ошибки;

- Менее 61 баллов - «неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

5.1. ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ – ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИИ АТТЕСТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ И ФОРМИРОВАНИИ ОЦЕНКИ.

**Справочная таблица процедур оценивания
(с необходимым комплектом материалов и критериями оценивания)**

№ п/п	Процедуры оценивания	Краткая характеристика	Оценочные материалы ¹	Критерии оценивания (примеры описания ¹)	Формирование компетенции на каждом этапе		
					Знания	Навыки	Умения
1.	Собеседование (С)	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины	<p>«Отлично» - в ответе отражены основные концепции и теории по данному вопросу, проведен их критический анализ и сопоставление, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами и экспериментальными данными. Студентом формулируется и обосновывается собственная точка зрения на заявленные проблемы, материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов.</p> <p>«Хорошо» – в ответе описываются и сравниваются основные современные концепции и теории по данному вопросу, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами, студентом формулируется собственная точка зрения на заявленные проблемы, однако он испытывает затруднения в ее аргументации. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов.</p> <p>«Удовлетворительно» – в ответе отражены лишь некоторые современные концепции и теории по данному вопросу, анализ и сопоставление этих теорий не проводится. Студент испытывает значительные затруднения при иллюстрации теоретических положений практическими примерами. У студента отсутствует собственная точка зрения на заявленные проблемы. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов.</p> <p>«Неудовлетворительно» – ответ не отражает современные концепции и теории по данному вопросу. Студент не может привести практических примеров. Материал излагается «житейским» языком, не используются понятия и термины соответствующей научной области, студент не может назвать ни одной научной теории, не дает определения базовым понятиям.</p>	+		

2.	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий	$K = \frac{A}{P}K$ – коэффициент усвоения, А – число правильных ответов, Р – общее число вопросов в тесте. 5 = 0,85-1 4 = 0,7-0,84 3 = 0,6-0,69 2 = > 0,59	+		
3.	зачет (З),)	зачеты по всей дисциплине или ее части преследуют цель оценить работу студента за курс (семестр), полученные теоретические знания, прочность их, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач.	Вопросы для подготовки. Комплект экзаменационных билетов.	<p>Оценки «Отлично»«Зачтено» выставляется студенту, показавшему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «Отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.</p> <p>Оценки «Хорошо» «Зачтено» выставляется студенту, показавшему полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «Хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</p> <p>Оценки «Удовлетворительно» «Зачтено» выставляется студенту, показавшему знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «Удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.</p> <p>Оценка «Неудовлетворительно» «Не зачтено» выставляется студенту, показавшему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «Неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p>	+	+	+

5.2. Критерии сформированности компетенций по разделам (темам) содержания дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем/вид занятия/	Компетенции	Процедура оценивания	Всего баллов	Не освоены	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3
1	Раздел 1. Общие сведения	ПК-1	Т,З		0-12	12-15	15-17	17-20
2	Раздел 2. Система газоснабжения, общие принципы	ПК-1	Т,З,С		0-12	12-15	15-17	17-20
3	Раздел 3. Сетевые устройства и сооружения	ПК-1	Т,З		0-12	12-15	15-17	17-20
4	Раздел 4. Специальное оборудование	ПК-1	Т,З,С		0-12	12-15	15-17	17-20
5	Раздел 5. Безопасность газораспределения	ПК-1	Т,З		0-12	13-15	16-17	17-20
	Итого	ПК-1	3	61-100	0-60	61-75	76-85	86-100

* -указать Т – тест, З – задачи, С-собеседование, З -зачет

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ФОС ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

основной образовательной программы по направлению подготовки (специальности)
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль Энергетика теплотехнологии)

Представленный фонд оценочных средств соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки от «28» февраля 2018г. № 143.

Оценочные средства текущего и промежуточного контроля соответствуют целям и задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки.

Оценочные средства, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС, отвечают задачам профессиональной деятельности выпускника.

Оценочные средства и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов представлены в достаточном объеме.

Оценочные средства позволяют оценить сформированность компетенции, указанных в рабочих программах дисциплин (модуля).

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки *бакалавров/специалистов по направлению подготовки/специальности* 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль Энергетика теплотехнологии)

(шифр и наименование направления подготовки (специальности))

Первый заместитель директора по экономике и финансам МУП «Жатайтеплосеть»

Городского округа «Жатай»,

кандидат экономических наук



«14» ноября 2018г.