МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета _____ С. А. Яременко
«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение»

Направление подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства

Направленность Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

Квалификация (степень) выпускника Исследователь. Преподаватель исследователь

Нормативный период обучения 5 лет

Форма обучения заочная

Год начала подготовки 2019

Автор программы _____ /Мелькумов В.Н./

И.о. заведующего кафедрой Теплогазоснабжения и нефтегазового дела _____ /Тульская С.Г./

Руководитель ОПОП _____ /Мелькумов В.Н./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Научить аспирантов методам проектирования и исследования систем теплоснабжения, газоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и теплогенерирующих установок и выбора их оптимальных схем и оборудования, с учетом новейших достижений науки и техники в этой области, используя при этом современные математические методы и вычислительную технику, показать также пути дальнейшего развития и совершенствования, как важнейшего звена энергетики народного хозяйства нашей страны.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Освоение методик расчета и подбора основного и вспомогательного оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции, научного исследования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - Умение на основе знания педагогических приемов принимать непосредственное участие в образовательной деятельности структурных подразделений образовательной организации по профилю направления подготовки;

ПК-3 - Способность разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты;

ПК-4 - Умение вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования;

ПК-5 - Способность разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к теме научно-исследовательской деятельности;

ПК-6 - Обладание знаниями методов проектирования и мониторинга систем теплогазоснабжения и вентиляции, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных ком-

плексов, и систем, автоматизированных проектирования;

ПК-7 - Владением методами контроля состояния инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции;

ПК-8 - Умение использовать в профессиональной деятельности знание традиционных и современных проблем.

Компетенция	**Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции**
ПК-2	знать должностные инструкции педагогического состава
	уметь на основе знания педагогических приемов принимать непосредственное участие в образовательной деятельности кафедры по профилю «Теплогазоснабжение и вентиляция»
	владеть навыками преподавательской деятельности по профилю «Теплогазоснабжение и вентиляция»
ПК-3	знать методы исследования и проведения экспериментальных работ
	уметь формулировать цели и задачи научного исследования; выбирать и обосновывать методики исследования; работать на экспериментальных установках, приборах и стендах
	владеть навыками теоретического или экспериментального исследования в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент; приемами анализа достоверности полученных результатов
ПК-4	знать методы анализа и обработки экспериментальных данных; требования к оформлению научно-технической документации
	уметь оформлять результаты научных исследований (оформление отчёта, написание научных статей, тезисов докладов)
	владеть приемами анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации по теме исследований; навыками сравнения результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами
ПК-5	знать физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту; об информационных технологиях в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере; принципы организации компьютерных сетей и телекоммуникационных систем

	уметь работать с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок
	владеть приемами анализа научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки
ПК-6	знать методики проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции, расчета и подбора теплотехнического оборудования
	уметь проектировать системы теплогазоснабжения и вентиляции, рассчитывать и подбирать теплотехническое оборудование, а также готовить обоснование этих проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов
	владеть навыком принятия проектных решений
ПК-7	знать требования и особенности эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем теплогазоснабжения, вентиляции и теплотехнического оборудования
	уметь проводить технический надзор и экспертизу объектов систем теплогазоснабжения, вентиляции и теплотехнического оборудования
	владеть навыком использования приборов контроля и учета
ПК-8	знать особенности возникающие в ходе проектирования и эксплуатации систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
	уметь использовать знания традиционных и современных проблем при проектировании, эксплуатации объектов систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха и их научных исследованиях.
	владеть навыками использования современных технологий для решения разнообразных инженерных и научных задач

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение» составляет 6 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		5	6
Аудиторные занятия (всего)	26	8	18
В том числе:			
Лекции	26	8	18
Практические занятия (ПЗ)			
Лабораторные работы (ЛР)			
Самостоятельная работа	163	64	99
Курсовой проект			
Курсовая работа			
Часы на контроль	27	-	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	 216 6	 72 2	 144 4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Теплоснабжение	Основные понятия о системе теплоснабжения. основные виды централизованного теплоснабжения: теплофикация и теплоснабжение от котельных. Определение расхода теплоты. Централизованные системы горячего водоснабжения. Системы теплоснабжения. Регулирование отпуска теплоты и расчет абонентских вводов. Оборудование тепловых пунктов. Гидравлический расчет тепловых сетей. Конструкции тепловых сетей и оборудование. Тепловой расчет тепловых сетей. Эксплуатация систем теплоснабжения. Источники тепла и их размещение. Технико-экономический расчет систем теплоснабжения.	6	-	-	32	38
2	Газоснабжение	Добыча, обработка и транспортировка природных газов. Городские системы газоснабжения. Теоретические основы сжигания газа. Потребление газа различными категориями потребителей. Конструкции и характеристика газовых горелок. Гидравлический расчет распределительных сетей. Газовые приборы и газоиспользующие агрегаты. Эксплуатация газоиспользующих уста-	6	-	-	32	38

		новок. Регуляторы давления и регуляторные пункты (станции). Надежность распределительных систем газоснабжения. Технико-экономический расчет систем газоснабжения. Снабжение потребителей сжиженными углеводородными газами. Промышленные системы газоснабжения.					
3	Теплогенерирующие установки	Топливно-энергетические ресурсы, пути их экономии, утилизация ВЭР. Паровые и водогрейные котлы. Тепловой расчет котлов на органическом топливе. Компоновка и топливное хозяйство ТГУ. Водное хозяйство теплогенерирующих установок. Тепловые схемы теплогенерирующих установок. Тягодутьевые устройства. Золоулавливание и золошлакоудаление. Охрана окружающей среды от вредных газообразных и жидких выбросов ТГУ. Тепловой контроль и автоматизация процессов генерирования тепловой энергии. Основы проектирования и эксплуатации ТГУ, экономия топлива и тепловой энергии.	6	-	-	32	38
4	Отопление	Общие сведения об отоплении. Тепловой режим здания. Элементы систем центрального отопления. Водяное отопление. Гидравлический расчет систем водяного отопления. Паровое отопление. Воздушное отопление. Панельно-лучистое отопление. Регулировка и надежность систем центрального отопления. Местное отопление. Особенности отопления сельскохозяйственных зданий и сооружений.	4	-	-	34	38
5	Вентиляция и кондиционирование воздуха	Санитарно-гигиенические и технологические основы систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Классификация систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Свойства воздуха и процессы изменения его состояния. Уравнения баланса воздуха и вредностей в помещении. Тепловой режим помещений. Расчет воздухообмена. Принципиальные схемы и конструктивные решения систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Аэродинамический расчет систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Оборудование систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Аэрация помещений промышленного здания. Воздушное душирование и воздушно-тепловые завесы. Системы аспирации и пневмотранспорта. Испытания и эксплуатация систем вен-	4	-	-	31	35

		тиляции и кондиционирования воздуха. Пуско-наладочные работы систем вентиляции и кондиционирования воздуха.					
		Итого	26	-	-	163	189

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Не предусмотрено учебным планом.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-2	знать должностные инструкции педагогического состава	Посещение всех видов занятий. Отчет лекций, тестирование с оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь на основе знания педагогических приемов принимать непосредственное участие в образовательной деятельности кафедры по профилю «Теплогазоснабжение и вентиляция»	Посещение всех видов занятий. Отчет лекций, тестирование с оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками преподавательской деятельности по профилю «Теплогазоснабжение и вентиляция»	Посещение всех видов занятий. Отчет лекций, тестирование с оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-3	знать методы исследования и проведения экспериментальных работ	Посещение всех видов занятий. Отчет лекций, тестирование с оценкой «отлично», «хорошо»,	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

		«удовлетворительно»		
	уметь формулировать цели и задачи научного исследования; выбирать и обосновывать методики исследования; работать на экспериментальных установках, приборах и стендах	Посещение всех видов занятий. Отчет лекций, тестирование с оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками теоретического или экспериментального исследования в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент; приемами анализа достоверности полученных результатов	Посещение всех видов занятий. Отчет лекций, тестирование с оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	знать методы анализа и обработки экспериментальных данных; требования к оформлению научно-технической документации	Посещение всех видов занятий. Отчет лекций, тестирование с оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь оформлять результаты научных исследований (оформление отчёта, написание научных статей, тезисов докладов)	Посещение всех видов занятий. Отчет лекций, тестирование с оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть приемами анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации по теме исследований; навыками сравнения результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами	Посещение всех видов занятий. Отчет лекций, тестирование с оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	знать физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту; об информационных технологиях в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере; принципы организации компь-	Посещение всех видов занятий. Отчет лекций, тестирование с оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	ютерных сетей и телекоммуникационных систем			
	уметь работать с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок	Посещение всех видов занятий. Отчет лекций, тестирование с оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть приемами анализа научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки	Посещение всех видов занятий. Отчет лекций, тестирование с оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-6	знать методики проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции, расчета и подбора теплотехнического оборудования	Посещение всех видов занятий. Отчет лекций, тестирование с оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь проектировать системы теплогазоснабжения и вентиляции, рассчитывать и подбирать теплотехническое оборудование, а также готовить обоснование этих проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	Посещение всех видов занятий. Отчет лекций, тестирование с оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыком принятия проектных решений	Посещение всех видов занятий. Отчет лекций, тестирование с оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-7	знать требования и особенности эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем теплогазоснабжения, вентиляции и теплотехнического оборудования	Посещение всех видов занятий. Отчет лекций, тестирование с оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	уметь проводить технический надзор и экспертизу объектов систем теплогазоснабжения, вентиляции и теплотехнического оборудования	Посещение всех видов занятий. Отчет лекций, тестирование с оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыком использования приборов контроля и учета	Посещение всех видов занятий. Отчет лекций, тестирование с оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-8	знать особенности возникающие в ходе проектирования и эксплуатации систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	Посещение всех видов занятий. Отчет лекций, тестирование с оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь использовать знания традиционных и современных проблем при проектировании, эксплуатации объектов систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха и их научных исследованиях.	Посещение всех видов занятий. Отчет лекций, тестирование с оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками использования современных технологий для решения разнообразных инженерных и научных задач	Посещение всех видов занятий. Отчет лекций, тестирование с оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6, 7 семестре для очной формы обучения, 8, 9 семестре для заочной формы обучения по двух/четырехбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-2	знать должностные инструкции педагогического состава	Студент демонстрирует полное, значительное или частичное понимание вопросов и заданий. Все или большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	уметь на основе знания	Студент демонстрирует	Продемонстрирован	Задачи не

	педагогических приемов принимать непосредственное участие в образовательной деятельности кафедры по профилю «Теплогазоснабжение и вентиляция»	полное, значительное или частичное понимание вопросов и заданий. Все или большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.	верный ход решения в большинстве задач	решены
	владеть навыками преподавательской деятельности по профилю «Теплогазоснабжение и вентиляция»	Студент демонстрирует полное, значительное или частичное понимание вопросов и заданий. Все или большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	знать методы исследования и проведения экспериментальных работ	Студент демонстрирует полное, значительное или частичное понимание вопросов и заданий. Все или большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	уметь формулировать цели и задачи научного исследования; выбирать и обосновывать методики исследования; работать на экспериментальных установках, приборах и стендах	Студент демонстрирует полное, значительное или частичное понимание вопросов и заданий. Все или большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками теоретического или экспериментального исследования в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент; приемами анализа достоверности полученных результатов	Студент демонстрирует полное, значительное или частичное понимание вопросов и заданий. Все или большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-4	знать методы анализа и обработки экспериментальных данных; требования к оформлению научно-технической документации	Студент демонстрирует полное, значительное или частичное понимание вопросов и заданий. Все или большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	уметь оформлять результаты научных исследований (оформление отчёта, написание научных статей, тезисов докладов)	Студент демонстрирует полное, значительное или частичное понимание вопросов и заданий. Все или большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть приемами анализа, систематизации и обобщения науч-но-технической инфор-	Студент демонстрирует полное, значительное или частичное понимание вопросов и заданий. Все или	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	мации по теме исследований; навыками сравнения результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами	большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.		
ПК-5	знать физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту; об информационных технологиях в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере; принципы организации компьютерных сетей и телекоммуникационных систем	Студент демонстрирует полное, значительное или частичное понимание вопросов и заданий. Все или большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	уметь работать с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок	Студент демонстрирует полное, значительное или частичное понимание вопросов и заданий. Все или большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть приемами анализа научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки	Студент демонстрирует полное, значительное или частичное понимание вопросов и заданий. Все или большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-6	знать методики проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции, расчета и подбора теплотехнического оборудования	Студент демонстрирует полное, значительное или частичное понимание вопросов и заданий. Все или большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	уметь проектировать системы теплогазоснабжения и вентиляции, рассчитывать и подбирать теплотехническое оборудование, а также готовить обоснование этих проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	Студент демонстрирует полное, значительное или частичное понимание вопросов и заданий. Все или большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыком принятия проектных решений	Студент демонстрирует полное, значительное или частичное понимание во-	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

		просов и заданий. Все или большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.		
ПК-7	знать требования и особенности эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем теплогазоснабжения, вентиляции и теплотехнического оборудования	Студент демонстрирует полное, значительное или частичное понимание вопросов и заданий. Все или большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	уметь проводить технический надзор и экспертизу объектов систем теплогазоснабжения, вентиляции и теплотехнического оборудования	Студент демонстрирует полное, значительное или частичное понимание вопросов и заданий. Все или большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыком использования приборов контроля и учета	Студент демонстрирует полное, значительное или частичное понимание вопросов и заданий. Все или большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-8	знать особенности возникающие в ходе проектирования и эксплуатации систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	Студент демонстрирует полное, значительное или частичное понимание вопросов и заданий. Все или большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	уметь использовать знания традиционных и современных проблем при проектировании, эксплуатации объектов систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха и их научных исследованиях.	Студент демонстрирует полное, значительное или частичное понимание вопросов и заданий. Все или большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками использования современных технологий для решения разнообразных инженерных и научных задач	Студент демонстрирует полное, значительное или частичное понимание вопросов и заданий. Все или большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

или
«отлично»;
«хорошо»;
«удовлетворительно»;
«неудовлетворительно».

Компе-тенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-2	знать должностные инструкции педагогического состава	Ответы на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы; использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы.	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	уметь на основе знания педагогических приемов принимать непосредственное участие в образовательной деятельности кафедры по профилю «Теплогазоснабжение и вентиляция»	Ответы на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы; использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы.	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками преподавательской деятельности по профилю «Теплогазоснабжение и вентиляция»	Ответы на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы; использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы.	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	знать методы исследования и проведения экспериментальных работ	Ответы на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы; использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы.	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	уметь формулировать цели и задачи научного исследования; выбирать и обосновывать методики исследования; работать	Ответы на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы; ис-	Задачи решены в полном объеме и полу-	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	на экспериментальных установках, приборах и стендах	пользование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы.	чены верные ответы			
	владеть навыками теоретического или экспериментального исследования в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент; приемами анализа достоверности полученных результатов	Ответы на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы; использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы.	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-4	знать методы анализа и обработки экспериментальных данных; требования к оформлению научно-технической документации	Ответы на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы; использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы.	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	уметь оформлять результаты научных исследований (оформление отчёта, написание научных статей, тезисов докладов)	Ответы на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы; использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы.	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть приемами анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации по теме исследований; навыками сравнения результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами	Ответы на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы; использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы.	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	знать физические и математические модели процессов и яв-	Ответы на все вопросы экзаменационного	Задачи решены в пол-	Продемонстрирован верный ход решения всех, но	Продемонстрирован верный ход решения в боль-	Задачи не решены

	лений, относящихся к исследуемому объекту; об информационных технологиях в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере; принципы организации компьютерных сетей и телекоммуникационных систем	билета и дополнительные вопросы; использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы.	ном объеме и получены верные ответы	не получен верный ответ во всех задачах	шинстве задач	
	уметь работать с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок	Ответы на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы; использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы.	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть приемами анализа научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки	Ответы на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы; использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы.	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-6	знать методики проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции, расчета и подбора теплотехнического оборудования	Ответы на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы; использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы.	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	уметь проектировать системы теплогазоснабжения и вентиляции, рассчитывать и подбирать теплотехническое оборудование, а также готовить обоснование этих проектов, участвовать в подготовке проектной докумен-	Ответы на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы; использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	тации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	рекомендованной литературы.				
	владеть навыком принятия проектных решений	Ответы на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы; использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы.	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-7	знать требования и особенности эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем теплогазоснабжения, вентиляции и теплотехнического оборудования	Ответы на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы; использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы.	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	уметь проводить технический надзор и экспертизу объектов систем теплогазоснабжения, вентиляции и теплотехнического оборудования	Ответы на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы; использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы.	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыком использования приборов контроля и учета	Ответы на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы; использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы.	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-8	знать особенности возникающие в ходе проектирования и	Ответы на все вопросы экзаменационного	Задачи решены в пол-	Продемонстрирован верный ход решения всех, но	Продемонстрирован верный ход решения в боль-	Задачи не решены

	эксплуатации систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	билета и дополнительные вопросы; использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы.	ном объеме и получены верные ответы	не получен верный ответ во всех задачах	шинстве задач	
	уметь использовать знания традиционных и современных проблем при проектировании, эксплуатации объектов систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха и их научных исследованиях.	Ответы на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы; использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы.	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками использования современных технологий для решения разнообразных инженерных и научных задач	Ответы на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы; использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы.	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Сумма объемных долей компонентов газовой смеси r_i равна …

а) 1;

б) 0,5;

в) 0;

г) ∞.

2. Условное топливо – топливо, теплота сгорания которого принята равной …

а) 29,35 МДж/кг;

б) 49,35 МДж/кг;

в) 59,35 МДж/кг;

г) 69,35 МДж/кг.

3. Назначение регулятора давления газа…

а) снижать и поддерживать заданное давление газа;
б) осуществлять выброс газа в атмосферу;
в) перекрывать подачу газа потребителю;
г) очищать газ от механических примесей.

4. Порядок установки оборудования в схеме ГРП, ШРП, ГРУ следующий…

а) фильтр, предохранительно-запорный клапан, регулятор давления газа, предохранительно-сбросной клапан;
б) регулятор давления газа, фильтр, предохранительно-запорный клапан, предохранительно-сбросной клапан;
в) предохранительно-сбросной клапан, регулятор давления газа, фильтр, предохранительно-запорный клапан;
г) предохранительно-сбросной клапан, фильтр, регулятор давления газа, предохранительно-запорный клапан.

5. Инжекционная горелка состоит из следующих элементов…

а) завихритель воздуха, сопло, насадок;
б) сопло, смеситель, насадок с горелочными отверстиями, регулятор первичного воздуха;
в) регулятор первичного воздуха, смеситель, форсунка;
г) сопло, смеситель, насадок с горелочными отверстиями.

6. Гидравлический расчет газопровода необходим для …

а) определения вязкости и скорости газа;
б) определения расходов газа и удельных потерь давления;
в) определения диаметров газопроводов, обеспечивающих пропуск необходимых объемов газа при допустимых перепадах давления;
г) определения расходов и скорости газа.

7. Системы газоснабжения по геометрическому построению могут быть…

а) смешанными, тупиковыми, кольцевыми;
б) тупиковыми;
в) кольцевыми;
г) смешанными.

8. В качестве одоранта природного газа применяют…

а) сероводород;
б) азот;
в) двуокись углерода;
г) этилмеркаптан.

9. Для осушки природного газа применяют следующие способы…

а) адсорбционный;
б) абсорбционный;
в) физический;
г) адсорбционный, абсорбционный, физический.

10. По величине максимального рабочего давления городские газопроводы делятся на…

а) газопроводы низкого, среднего, высокого (I и II категории) давления;
б) газопроводы низкого, среднего, высокого давления;
в) газопроводы низкого и среднего давления;
г) газопроводы низкого и высокого (I и II категории) давления.

11. К газопроводам низкого давления относятся …

а) газопроводы с избыточным давлением газа до 6 кПа;
б) газопроводы с избыточным давлением газа до 5 кПа;
в) газопроводы с избыточным давлением газа до 10 кПа;
г) газопроводы с избыточным давлением газа до 15 кПа.

12. Ввод газопровода в жилые здания осуществляется…

а) в жилые комнаты;
б) в лестничные клетки;
в) в помещения, где установлены газовые приборы;
г) в санузлы.

13. Норма расхода воды на горячее водоснабжение на одного человека в сутки для жилых зданий…

а) 100 л/сут;
б) 120 л/сут;
в) 150 л/сут;
г) 50 л/сут.

14. Температура воды в системе горячего водоснабжения составляет…

а) 45 ^{o}C;
б) 55 ^{o}C;
в) 75 ^{o}C;
г) 95 ^{o}C.

15. При количественном регулировании отпуска тепла потребителям параметром регулирования является:

а) расход сетевой воды;
б) расход и температура сетевой воды;
в) температура сетевой воды;
г) давление сетевой воды.

16. Для труб тепловых сетей диаметром свыше dy250 мм применяются компенсаторы…

а) сальниковые;

б) П-образные;

в) S-образные;

г) Ω-образные.

17. Удельные потери на трение для магистральных тепловых сетей допускается принимать…

а) $R_l \le 80 Па/м$;

б) $R_l \le 300 Па/м$;

в) $R_l \le 200 Па/м$;

г) $R_l \le 100 Па/м$.

18. При качественном регулировании отпуска тепла потребителям параметром регулирования является:

а) расход сетевой воды;

б) расход и температура сетевой воды;

в) температура сетевой воды;

г) давление сетевой воды.

19. Точка излома температурного графика закрытой системы теплоснабжения составляет…

а) 55 ^{o}C;

б) 65 ^{o}C;

в) 75 ^{o}C;

г) 85 ^{o}C.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

-

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

-

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Основные понятия о системе теплоснабжения. основные виды централизованного теплоснабжения: теплофикация и теплоснабжение от котельных.
2. Определение расхода теплоты.
3. Централизованные системы горячего водоснабжения.
4. Системы теплоснабжения.
5. Регулирование отпуска теплоты и расчет абонентских вводов.
6. Оборудование тепловых пунктов.

7. Гидравлический расчет тепловых сетей.
8. Конструкции тепловых сетей и оборудование.
9. Тепловой расчет тепловых сетей.
10. Эксплуатация систем теплоснабжения.
11. Источники тепла и их размещение.
12. Технико-экономический расчет систем теплоснабжения.
13. Добыча, обработка и транспортировка природных газов.
14. Городские системы газоснабжения.
15. Теоретические основы сжигания газа.
16. Потребление газа различными категориями потребителей.
17. Конструкции и характеристика газовых горелок.
18. Гидравлический расчет распределительных сетей.
19. Газовые приборы и газоиспользующие агрегаты.
20. Эксплуатация газоиспользующих установок.
21. Регуляторы давления и регуляторные пункты (станции).
22. Надежность распределительных систем газоснабжения.
23. Технико-экономический расчет систем газоснабжения.
24. Снабжение потребителей сжиженными углеводородными газами.
25. Промышленные системы газоснабжения.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Топливно-энергетические ресурсы, пути их экономии, утилизация ВЭР.
2. Паровые и водогрейные котлы.
3. Тепловой расчет котлов на органическом топливе.
4. Компоновка и топливное хозяйство ТГУ.
5. Водное хозяйство теплогенерирующих установок.
6. Тепловые схемы теплогенерирующих установок.
7. Тягодутьевые устройства.
8. Золоулавливание и золошлакоудаление. Охрана окружающей среды от вредных газообразных и жидких выбросов ТГУ.
9. Тепловой контроль и автоматизация процессов генерирования тепловой энергии.
10. Основы проектирования и эксплуатации ТГУ, экономия топлива и тепловой энергии.
11. Общие сведения об отоплении.
12. Тепловой режим здания.
13. Элементы систем центрального отопления.
14. Водяное отопление.
15. Гидравлический расчет систем водяного отопления.
16. Паровое отопление.
17. Воздушное отопление.
18. Панельно-лучистое отопление.
19. Регулировка и надежность систем центрального отопления.
20. Местное отопление.

21. Особенности отопления сельскохозяйственных зданий и сооружений.

22. Санитарно-гигиенические и технологические основы систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

23. Классификация систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

24. Свойства воздуха и процессы изменения его состояния.

25. Уравнения баланса воздуха и вредностей в помещении.

26. Тепловой режим помещений.

27. Расчет воздухообмена.

28. Принципиальные схемы и конструктивные решения систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

29. Аэродинамический расчет систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

30. Оборудование систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

31. Аэрация помещений промышленного здания.

32. Воздушное душирование и воздушно-тепловые завесы.

33. Системы аспирации и пневмотранспорта.

34. Испытания и эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

35. Пуско-наладочные работы систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 теоретических вопроса. Каждый правильный ответ на теоретический вопрос в билете оценивается в 2,5 балла. Максимальное количество набранных баллов – 5.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал 2 балла и меньше.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал 3 балла.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал 4 балла.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал 5 баллов.

Зачет проводится по вопросам и заданиям проверяющего.

Зачтено ставится если:

1. Студент демонстрирует полное понимание вопросов и заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

2. Студент демонстрирует значительное понимание вопросов и заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

3. Студент демонстрирует частичное понимание вопросов и заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.

Не зачтено ставится если:

1. Студент демонстрирует небольшое понимание вопросов и заданий.

Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.

2. Студент демонстрирует непонимание вопросов и заданий.

3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Теплоснабжение	ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7;ПК-8	Тестирование (Т); Зачет (З)
2	Газоснабжение	ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7;ПК-8	Тестирование (Т); Зачет (З)
3	Теплогенерирующие установки	ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7;ПК-8	Тестирование (Т); Экзамен (Э)
4	Отопление	ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7;ПК-8	Тестирование (Т); Экзамен (Э)
5	Вентиляция и кондиционирование воздуха	ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7;ПК-8	Тестирование (Т); Экзамен (Э)

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать двух астрономических часов.

Зачет может проводиться по итогам текущего контроля успеваемости и путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

Во время проведения экзамена (зачета) обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Николаев, Ю. Е. Теплофикация и тепловые сети: Практикум / Ю. Е. Николаев, И. А. Вдовенко. - Саратов: Саратовский государственный техни-

ческий университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2015. - 36 с.
URL: http://www.iprbookshop.ru/76520.html
2. Чудинов, Д.М. Теплогазоснабжение многоквартирного жилого дома: учеб. пособие / Чудинов Д.М., Колосова Н.В., Петрикеева Н.А., Яременко С.А., Мартыненко Г.Н. – Воронеж, 2014 – 86 стр.
URL: http://www.iprbookshop.ru/30849
3. Кононова, М. С. Теплогазоснабжение с основами теплотехники: Учебно-методическое пособие / Кононова М. С. - Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 60 с.
URL: http://www.iprbookshop.ru/30850.html
4. Маряхина, В. Теплогенерирующие установки: учебное пособие / В.С. Маряхина; Р. Мансуров. - Оренбург: ОГУ, 2014. - 104 с.
URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259259
5. Ионин, А. А. Газоснабжение / Ионин А. А.,. - 5-е, стер. - : Лань, 2012. - 448 с.
URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2784
6. Жерлыкина, М. Н. Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений: Учебное пособие / Жерлыкина М. Н. - Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 162 с. - ISBN 978-5-89040-459-6.
URL: http://www.iprbookshop.ru/22669.html

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Лицензионное программное обеспечение: ABBYY FineReader 9.0; Microsoft Office Word 2013/2007; Microsoft Office Excel 2013/2007; Microsoft Office Power Point 2013/2007; Maple v18; AutoCAD; Adobe Acrobat Reader; PDF24 Creator; 7zip.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: http://www.edu.ru; Образовательный портал ВГТУ; программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

Информационные справочные системы: единое окно доступа к образовательным ресурсам – http://window.edu.ru; Справочная система ВГТУ – https://wiki.cchgeu.ru; СтройКонсультант; Справочная Правовая Система КонсультантПлюс; Электронно-библиотечная система IPRbooks; «Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки»; ЭБС Лань; Научная электронная библиотека Elibrary;

Современные профессиональные базы данных: Национальная информационная система по строительству – http://www.know-house.ru; Портал

Российской академии архитектуры и строительных наук – http://www.raasn.ru; Электронная библиотека строительства – http://www.zodchii.ws; Портал АВОК – https://www.abok.ru.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Материально-техническая база включает:

– Специализированные лекционные аудитории, оснащенные оборудованием для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном.

– Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет".

– Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в образовательный портал ВГТУ.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение» читаются лекции на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Освоение дисциплины оценивается на зачете, экзамене.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к экза-	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на

мену (зачету)	конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях. Работа студента при подготовке к экзамену или зачёту должна включать: изучение учебных вопросов, выносимых на зачёт (экзамен); распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усвояемым вопросам; рассмотрение наиболее сложных учебных вопросов по дополнительной литературе, предложенной преподавателем или литературными источниками.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	2	3	4