МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета _____ С. А. Яременко
«29» марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение»
(наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Научная специальность: 2.1.3 Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение
(код и наименование научной специальности)

Нормативный период обучения 4 года

Год начала подготовки: 2022

Автор программы _____ *Д.Н.Китаев*

И.о. заведующего кафедрой Теплогазоснабжения и нефтегазового дела _____ *А.И. Колосов*

Руководитель программы аспирантуры _____ *О.А. Куцыгина*

Воронеж 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели дисциплины

Углубленное освоение аспирантами методов исследования систем теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения и освещения на этапах их проектирования, строительства и эксплуатации как важнейшего звена мировой и отечественной энергетики

1.2 Задачи освоения дисциплины

Изучение методик расчетов оптимальных параметров, схем и подбора основного и вспомогательного оборудования для систем теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения и освещения на основе принципов научного исследования; использовать современные математические методы и вычислительную технику при освоении дисциплины; обозначить пути дальнейшего развития и совершенствования техники и технологий в обозначенной области знаний

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение» относится к Образовательному компоненту «Дисциплины (модули)» учебного плана аспирантуры по научной специальности 2.1.3 «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение».

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В результате изучения дисциплины «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение» аспирант должен:

Знать: методики проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции, расчета и подбора теплотехнического оборудования; методы исследования и проведения экспериментальных работ, анализа и обработки экспериментальных данных; требования к оформлению научно- технической документации.

Уметь: проектировать и анализировать системы теплогазоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха и освещения; рассчитывать и подбирать оптимальные параметры теплотехнического, вентиляционного и осветительного оборудования, разрабатывать обоснование проектов и участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов; формулировать цели и задачи научного исследования; выбирать и обосновывать методики исследования; работать на экспериментальных установках, приборах и стендах; оформлять результаты научных исследований (отчёты, научные статьи, тезисы докладов и др.).

Владеть: навыками принятия проектных решений на основе теоретического и экспериментального исследования в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент; приемами анализа полученных результатов и их достоверности, анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации по теме исследований; навыками сопоставления результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение» составляет 12 зачетных(е) единиц(ы).

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры		
			5	6	7
Аудиторные занятия (всего)		54	18	18	18
В том числе:					
Лекции		54	18	18	18
Практические занятия (ПЗ)					
Самостоятельная работа		342	90	90	162
Реферат (есть, нет)		нет	-	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)		Экзамен 36	-	-	+ 36
Общая трудоемкость	час	432	108	108	216
	зач. ед.	12	3	3	6

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

№ 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	12	-	-	68	80

		сетей. Конструкции тепловых сетей и оборудование. Тепловой расчет тепловых сетей. Эксплуатация систем теплоснабжения. Источники тепла и их размещение. Технико-экономический расчет систем теплоснабжения.					
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 установок. Регуляторы давления и регуляторные пункты (станции). Надежность распределительных систем газоснабжения. Технико-экономический расчет систем газоснабжения. Снабжение потребителей сжиженными углеводородными газами. Промышленные системы газоснабжения.	12	-	-	68	80
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.	10	-	-	68	78
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.	10	-	-	68	78

		Местное отопление. Особенности отопления сельскохозяйственных зданий и сооружений.					
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 вентиляции и кондиционирования воздуха. Пуско-наладочные работы систем вентиляции и кондиционирования воздуха.	10	-	-	70	80
Итого			**54**	**-**	**-**	**342**	**396**
Контроль							**36**
Всего							**432**

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение реферата.

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».

Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
Решение прикладных задач в конкретной предметной области	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 7 семестре по системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно»

Критерии оценивания	**Отлично**	**Хорошо**	**Удовлетворительно**	**Неудовлетворительно**
Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
Решение стандартных практических задач	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
Решение прикладных задач в конкретной предметной области	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

1. 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.

2. Системы газоснабжения по геометрическому построению могут быть…

а) смешанными, тупиковыми, кольцевыми;

б) тупиковыми;

в) кольцевыми;

г) смешанными.

3. Под рециркуляцией в системах вентиляции и КВ понимают?

а) полную или частичную подачу удаляемого воздуха в помещение после обработки в системах вентиляции или КВ;

б) использование тепла удаляемого воздуха для подогрева приточного в теплообменниках-рекуператорах;
в) очистку удаляемого воздуха от пыли и других вредных веществ;
г) использование удаляемого воздуха для вентиляции помещений с кратковременным пребыванием людей.

4. Допустимая скорость движения теплоносителя в тепловой сети…

5. В каких системах теплоснабжения сетевая вода, циркулирующая в тепловой сети, используется только как теплоноситель, но из сети не отбирается:
а) в открытых;
б) закрытых;
в) в открытых и закрытых;
г) нет правильного варианта ответа.

6. Педагогическая деятельность – это самостоятельный вид педагогической деятельности, в котором реализуются от поколения к поколению передача…

7. Профессионально необходимыми качествами учителя являются …

8. В состав твердого органического топлива входит горючий элемент …
а) метан;
б) влага;
в) углерод;
г) зола.

9. При разряжении в сосуде 30 кПа и барометрическом давлении 100 кПа, абсолютное давление в сосуде равно…

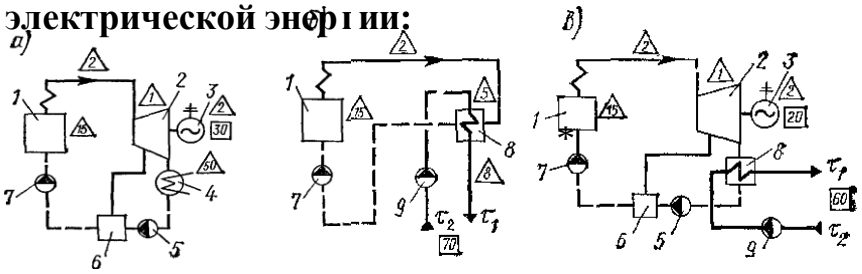
10. Микроклимат помещения:
а) совокупность параметров внутреннего воздуха: температуры, относительной влажности, подвижности и радиационной температуры;
б) совокупность параметров внутреннего воздуха: температуры, относительной влажности;
в) совокупность параметров внутреннего воздуха: температуры, подвижности и радиационной температуры;
г) совокупность параметров внутреннего воздуха: температуры, относительной влажности и подвижности.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Сетевые, подпиточные и статические насосы тепловой сети подбирают:
а) по расходу;

б) по напору;
в) по мощности;
г) по расходу и напору.

2. Укажите принципиальную схему совместной выработки тепловой и электрической энергии: г) схема отсутствует



3. Марка котла ДКВР означает:
а) двухбарабанный котел водяной реконструированный;
б) двухбарабанный котел вертикальный реконструированный;
в) двухбарабанный котел водотрубный реконструированный;
г) двухходовой котел водотрубный реконструированный.

4. Тепловые расчеты теплообменных аппаратов разделяются на…
Что называется воздухообменом?
а) процесс удаления воздуха из помещения;
б) частичная или полная смена воздуха в помещении*;
в) процесс обработки и подачи наружного воздуха в помещение;
г) процесс поступления наружного воздуха через неплотности в ограждающих конструкциях.

5. Каким является идеальное расположение поверхности нагрева системы отопления в помещениях?
а) Поверхности нагрева расположены под окнами;
б) Поверхности нагрева расположены в потолке помещения;
в) Поверхности нагрева расположены в полу помещения;
г) Поверхности нагрева расположены вдоль всей внутренней поверхности наружного ограждения.

6. Минимальная глубина залегания трубопроводов тепловой сети при бесканальной прокладке?

7. Теплоотдача отопительных приборов при прочих равных условиях выше, при движении воды в приборе:
а) Снизу-вниз;
б) Снизу-вверх;
в) Сверху-вниз;
г) Сверху-вверх.

8. Минимальный уклон трубопроводов системы теплоснабжения составляет…

9. Тепловизор применяется для…

10. Определить скорость движения воздуха в воздуховоде сечением 315 мм, если расход составляет 1350 м^3/ч .

а). 7,35 м/с;
б). 6,22 м/с;
в). 4,81 м/с;
г). 3,69 м/с.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

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.
26. Топливно-энергетические ресурсы, пути их экономии, утилизация ВЭР.
27. Паровые и водогрейные котлы.

28. Тепловой расчет котлов на органическом топливе.
29. Компоновка и топливное хозяйство ТГУ.
30. Водное хозяйство теплогенерирующих установок.
31. Тепловые схемы теплогенерирующих установок.
32. Тягодутьевые устройства.
33. Золоулавливание и золошлакоудаление. Охрана окружающей среды от вредных газообразных и жидких выбросов ТГУ.
34. Тепловой контроль и автоматизация процессов генерирования тепловой энергии.
35. Основы проектирования и эксплуатации ТГУ, экономия топлива и тепловой энергии.
36. Общие сведения об отоплении.
37. Тепловой режим здания.
38. Элементы систем центрального отопления.
39. Водяное отопление.
40. Гидравлический расчет систем водяного отопления.
41. Паровое отопление.
42. Воздушное отопление.
43. Панельно-лучистое отопление.
44. Регулировка и надежность систем центрального отопления.
45. Местное отопление.
46. Особенности отопления сельскохозяйственных зданий и сооружений.
47. Санитарно-гигиенические и технологические основы систем вентиляции и кондиционирования воздуха.
48. Классификация систем вентиляции и кондиционирования воздуха.
49. Свойства воздуха и процессы изменения его состояния.
50. Уравнения баланса воздуха и вредностей в помещении.
51. Тепловой режим помещений.
52. Расчет воздухообмена.
53. Принципиальные схемы и конструктивные решения систем вентиляции и кондиционирования воздуха.
54. Аэродинамический расчет систем вентиляции и кондиционирования воздуха.
55. Оборудование систем вентиляции и кондиционирования воздуха.
56. Аэрация помещений промышленного здания.
57. Воздушное душирование и воздушно-тепловые завесы.
58. Системы аспирации и пневмотранспорта.
59. Испытания и эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха.
60. Пуско-наладочные работы систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ).

Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Наименование оценочного средства
1	Теплоснабжение	Тест, устный опрос
2	Газоснабжение	Тест, устный опрос
3	Теплогенерирующие установки	Тест, устный опрос
4	Отопление	Тест, устный опрос
5	Вентиляция и кондиционирование воздуха	Тест, устный опрос

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 методике выставления оценки, при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки, при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

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 технический 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 (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office Word; Microsoft Office Excel; Microsoft Office Power Point; 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

По дисциплине «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение» читаются лекции.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Контроль усвоения материала дисциплины производится путем экзамена.

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	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в

промежуточной аттестации	течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.