

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета Драгалюк Н.А.

«29» июня 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Компьютерные технологии при проектировании систем
теплогазоснабжения»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Профиль Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2018

Автор программы

/ Чуйкин Сергей
Владимирович /

Заведующий кафедрой
Теплогазоснабжения и
нефтегазового дела

/ Мелькумов Виктор
Нарбенович /

Руководитель ОПОП

/ Мелькумов Виктор
Нарбенович /

Воронеж 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Одним из решающих факторов ускорения научно-технического прогресса на современном этапе является широкое использование средств вычислительной техники и информационных технологий во всех областях человеческой деятельности. Это обстоятельство диктует необходимость подготовки специалистов, сочетающих знание своей специальности с навыками использования современных информационных технологий для решения разнообразных инженерных задач.

Цель преподавания дисциплины – создать необходимую основу для использования современных средств вычислительной техники и пакетов прикладных программ.

1.2. Задачи освоения дисциплины

При освоении материала по предмету «Компьютерные технологии при проектировании систем теплогазоснабжения» студент должен приобрести знания по основным понятиям и операциям в системах MathCAD и Matlab. Студент должен освоить основные приемы работы в системах MathCAD и Matlab с целью дальнейшего их применения в математических и научно-технических расчетах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Компьютерные технологии при проектировании систем теплогазоснабжения» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Компьютерные технологии при проектировании систем теплогазоснабжения» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

ПК-3 - Способен разрабатывать проектную продукцию по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности

ПК-4 - Способен выполнять специальные расчеты по тепловым сетям

ПК-5 - Способен выполнять специальные расчеты для проектирования котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей

ПК-6 - Способен выполнять гидравлические расчеты, расчеты газовых схем с выбором оборудования и арматуры

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-2	знать основные положения управлять проектами систем теплогазоснабжения и ТГУ на всем протяжении

	жизненного цикла систем
	уметь решать экономические задачи в системах математических расчетов
	владеть навыками программирования в системах MathCAD и Matlab
ПК-3	знать символьные вычисления в системах математических расчетов; входной язык и язык реализации системы MathCAD
	уметь визуализировать результаты расчетов
	владеть навыками работы с системами визуализировать результаты расчетов
ПК-4	знать способы решения дифференциальных уравнений в системах математических расчетов систем теплоснабжения
	уметь решать задачи математического анализа в системах математических расчетов систем теплоснабжения
	владеть навыками решения задач линейной алгебры и дифференциальных уравнений в системных MathCAD и Matlab при проектировании систем теплоснабжения
ПК-5	знать способы решения дифференциальных уравнений в системах математических расчетов для проектирования котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей
	уметь решать задачи математического анализа в системах математических расчетов для проектирования котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей
	владеть владеть навыками решения задач линейной алгебры и дифференциальных уравнений в системных MathCAD и Matlab при проектировании котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей
ПК-6	знать способы решения дифференциальных уравнений в системах математических расчетов газовых схем с выбором оборудования и арматуры
	уметь решать задачи математического анализа в системах математических расчетов газовых схем с выбором оборудования и арматуры
	владеть навыками решения задач линейной алгебры и дифференциальных уравнений в системных MathCAD и Matlab при проектировании систем газоснабжения

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Компьютерные технологии при проектировании систем теплогазоснабжения» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	108	108
Курсовая работа	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	16	16
В том числе:		
Лекции	8	8
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Самостоятельная работа	124	124
Курсовая работа	+	+
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Система MathCAD	Назначение и состав системы. Входной язык и язык реализации системы. Основные объекты входного языка системы MathCAD.	4	2	18	24
2	Вычисления в MathCAD	Программирование в среде MathCAD. Численные методы решения задач. Обработка экспериментальных данных средствами MathCAD	4	2	18	24
3	Решение дифференциальных уравнений в системе MathCAD.	Численные методы решения задач. Обработка экспериментальных данных средствами MathCAD.	4	2	18	24

4	Обзор системы Matlab	Командное окно, инструментальная панель, от-ладчик М-файлов	2	4	18	24
5	Система Matlab	Матрицы, индексы и подындксы. Выражения, переменные, числа, операторы, функции	2	4	18	24
6	Графические построения	Массивы записей. Окна изображений, графики, подграфики	2	4	18	24
Итого			18	18	108	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Система MathCAD	Назначение и состав системы. Входной язык и язык реализации системы. Основные объекты входного языка системы MathCAD.	2	-	20	22
2	Вычисления в MathCAD	Программирование в среде MathCAD. Численные методы решения задач. Обработка экспериментальных данных средствами MathCAD	2	-	20	22
3	Решение дифференциальных уравнений в системе MathCAD.	Численные методы решения задач. Обработка экспериментальных данных средствами MathCAD.	2	2	20	24
4	Обзор системы Matlab	Командное окно, инструментальная панель, от-ладчик М-файлов	2	2	20	24
5	Система Matlab	Матрицы, индексы и подындксы. Выражения, переменные, числа, операторы, функции	-	2	22	24
6	Графические построения	Массивы записей. Окна изображений, графики, подграфики	-	2	22	24
Итого			8	8	124	140

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 3 семестре для очной формы обучения, в 4 семестре для заочной формы обучения.

Цель выполнения курсовой работы, предусмотренной учебным планом – привить слушателям навыки творческой работы и самостоятельного применения теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины, закреплении и решении конкретных задач по тематике курса.

Темы курсовых работ

№№ п/п	Укрупненная тема курсовой работы	Исходные данные	Примерный объем работы
1	Работа в системе Matlab.	По последней цифре зачетной книжки	30 стр.
2	Работа в системе MathCAD.	-	-

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

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
УК-2	знать основные положения управлять проектами систем теплогазоснабжения и ТГУ на всем протяжении жизненного цикла систем	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь решать экономические задачи в системах математических расчетов	Решение стандартных практических заданий, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками программирования в системах MathCAD и Matlab	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-3	знать символьные вычисления в системах математических расчетов; входной язык и язык реализации системы MathCAD	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь визуализировать результаты расчетов	Решение стандартных практических заданий, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками работы с системами визуализировать результаты расчетов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	знать способы решения дифференциальных уравнений в системах математических расчетов систем теплоснабжения	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь решать задачи математического анализа в системах математических расчетов систем теплоснабжения	Решение стандартных практических заданий, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками решения задач линейной алгебры и	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана	Выполнение работ в срок, предусмотренный в	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в

	дифференциальных уравнений в системных MathCAD и Matlab при проектировании систем теплоснабжения	работ по разработке курсовой работы	рабочих программах	рабочих программах
ПК-5	знать способы решения дифференциальных уравнений в системах математических расчетов для проектирования котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь решать задачи математического анализа в системах математических расчетов для проектирования котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей	Решение стандартных практических заданий, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками решения задач линейной алгебры и дифференциальных уравнений в системных MathCAD и Matlab при проектировании котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-6	знать способы решения дифференциальных уравнений в системах математических расчетов газовых схем с выбором оборудования и арматуры	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь решать задачи математического анализа в системах математических расчетов газовых схем с выбором оборудования и арматуры	Решение стандартных практических заданий, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками решения задач линейной алгебры и дифференциальных уравнений в системных MathCAD и Matlab при проектировании систем газоснабжения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсовой работы	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 3 семестре для очной формы обучения, 4 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
УК-2	знать основные положения управлять проектами систем теплогазоснабжения и ТГУ на всем протяжении жизненного цикла систем	Письменный ответ на вопросы зачета	Полное или значительное понимание вопросов зачета, полное понимание и выполнение задания	Небольшое понимание или неверное выполнение заданий, вопросов зачета
	уметь решать экономические задачи в системах математических расчетов	Письменный ответ на вопросы зачета	Полное или значительное понимание вопросов зачета, полное понимание и выполнение задания	Небольшое понимание или неверное выполнение заданий, вопросов зачета
	владеть навыками программирования в системах MathCAD и Matlab	Письменный ответ на вопросы зачета	Полное или значительное понимание вопросов зачета, полное понимание и выполнение задания	Небольшое понимание или неверное выполнение заданий, вопросов зачета
ПК-3	знать символьные вычисления в системах математических расчетов; входной язык и язык реализации системы MathCAD	Письменный ответ на вопросы зачета	Полное или значительное понимание вопросов зачета, полное понимание и выполнение задания	Небольшое понимание или неверное выполнение заданий, вопросов зачета
	уметь визуализировать результаты расчетов	Письменный ответ на вопросы зачета	Полное или значительное понимание вопросов зачета, полное понимание и выполнение задания	Небольшое понимание или неверное выполнение заданий, вопросов зачета
	владеть навыками работы с системами визуализировать результаты расчетов	Письменный ответ на вопросы зачета	Полное или значительное понимание вопросов зачета, полное понимание и выполнение задания	Небольшое понимание или неверное выполнение заданий, вопросов зачета
ПК-4	знать способы решения дифференциальных уравнений в системах математических расчетов систем теплоснабжения	Письменный ответ на вопросы зачета	Полное или значительное понимание вопросов зачета, полное понимание и выполнение задания	Небольшое понимание или неверное выполнение заданий, вопросов зачета
	уметь решать задачи математического анализа в системах математических расчетов систем теплоснабжения	Письменный ответ на вопросы зачета	Полное или значительное понимание вопросов зачета, полное понимание и выполнение задания	Небольшое понимание или неверное выполнение заданий, вопросов зачета
	владеть навыками	Письменный ответ на	Полное или	Небольшое

	решения задач линейной алгебры и дифференциальных уравнений в системных MathCAD и Matlab при проектировании систем теплоснабжения	вопросы зачета	значительное понимание вопросов зачета, полное понимание и выполнение задания	понимание или неверное выполнение заданий, вопросов зачета
ПК-5	знать способы решения дифференциальных уравнений в системах математических расчетов для проектирования котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей	Письменный ответ на вопросы зачета	Полное или значительное понимание вопросов зачета, полное понимание и выполнение задания	Небольшое понимание или неверное выполнение заданий, вопросов зачета
	уметь решать задачи математического анализа в системах математических расчетов для проектирования котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей	Письменный ответ на вопросы зачета	Полное или значительное понимание вопросов зачета, полное понимание и выполнение задания	Небольшое понимание или неверное выполнение заданий, вопросов зачета
	владеть навыками решения задач линейной алгебры и дифференциальных уравнений в системных MathCAD и Matlab при проектировании котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей	Письменный ответ на вопросы зачета	Полное или значительное понимание вопросов зачета, полное понимание и выполнение задания	Небольшое понимание или неверное выполнение заданий, вопросов зачета
ПК-6	знать способы решения дифференциальных уравнений в системах математических расчетов газовых схем с выбором оборудования и арматуры	Письменный ответ на вопросы зачета	Полное или значительное понимание вопросов зачета, полное понимание и выполнение задания	Небольшое понимание или неверное выполнение заданий, вопросов зачета
	уметь решать задачи математического анализа в системах математических расчетов газовых схем с выбором оборудования и арматуры	Письменный ответ на вопросы зачета	Полное или значительное понимание вопросов зачета, полное понимание и выполнение задания	Небольшое понимание или неверное выполнение заданий, вопросов зачета
	владеть навыками решения задач линейной алгебры и дифференциальных уравнений в системных MathCAD и Matlab при	Письменный ответ на вопросы зачета	Полное или значительное понимание вопросов зачета, полное понимание и выполнение задания	Небольшое понимание или неверное выполнение заданий, вопросов зачета

	проектировании систем газоснабжения			
--	-------------------------------------	--	--	--

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

Не предусмотрено

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Не предусмотрено

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Интерфейс пользователя системы MathCAD.
2. Создание документов в MathCAD: текстовые, вычислительные и графические блоки.
3. Встроенные функции и функции пользователя в системе MathCAD.
4. Работа с матрицами и векторами.
5. Графики функции одной и двух переменных в среде MathCAD.
6. Задачи линейной алгебры в MathCAD. Методы работы с матрицами.
7. Решение систем линейных уравнений в среде MathCAD различными методами.
8. Символьные вычисления в MathCAD.
9. Решение задач математического анализа: интегрирование, дифференцирование, нахождение пределов.
10. Решение уравнений, систем уравнений и неравенств.
11. Программирование в среде MathCAD. Программные блоки и обращение к ним.
12. Локальные и глобальные переменные.
13. Решение различных типов задач средствами программирования MathCAD.
14. Решение экономических задач в MathCAD. Задачи оптимизации.
15. Функции группы Solving в среде MathCAD. Поиск максимума и минимума функции.
16. Решение дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений в MathCAD.
17. Решение статистических задач в MathCAD. Основные статистические функции MathCAD.
18. Работа с основными управляющими элементами системы Matlab.
19. Матрицы в системе Matlab. Суммирование, транспонирование, диагонализация матрицы.
20. Программирование в среде Matlab. Выполнение функций. Списки аргументов, типы аргументов, типы данных.
21. Программирование в среде Matlab. Операторы. Арифметические выражения. Встроенные функции.
22. Программирование в среде Matlab. Использование индексов и

подиндексов.

23. Программирование в среде Matlab. Ввод информации, ошибки и предупреждения, отладка.

24. Построение структур в среде Matlab. Доступ к полям и данным структуры. Обработка структур.

25. Организация данных в среде Matlab. Вложенные структуры. Многомерные массивы структур.

26. Функции для работы с массивами записей в среде Matlab.

27. Создание графиков в системе Matlab. Добавление кривых на существующий график.

28. Система Matlab. Функции mesh и surface.

Визуализация функций двух переменных в системе Matlab.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится путем организации специального опроса в устной и (или) письменной форме. В билете содержится два теоретических вопроса и одна задача. Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой. Опрос обучающегося по вопросу на зачете не должен превышать двух часов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Система MathCAD	УК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Курсовая работа (КР) Зачет (За)
2	Вычисления в MathCAD	УК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Курсовая работа (КР) Зачет (За)
3	Решение дифференциальных уравнений в системе MathCAD.	УК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Курсовая работа (КР) Зачет (За)
4	Обзор системы Matlab	УК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Курсовая работа (КР) Зачет (За)
5	Система Matlab	УК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Курсовая работа (КР) Зачет (За)
6	Графические построения	УК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Курсовая работа (КР) Зачет (За)

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

Защита курсовой работы осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин. При проведении письменного (устного) зачета обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на письменном (устном) зачете не должен превышать двух астрономических часов. С зачета снимается материал, который обучающийся выполнил в течение семестра на «хорошо» и «отлично».

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Уськов, В. В. Компьютерные технологии в подготовке и управлении строительных объектов: учебное пособие / Уськов В. В. - Москва: Инфра-Инженерия, 2013. - 320 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/13537.html>

2. Лозовая, С. Ю. Компьютерные технологии в науке и проектировании оборудования и технологических процессов предприятий строительной индустрии : Учебное пособие / Лозовая С. Ю. - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. - 238 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/28349.html>

3. Основы компьютерных технологий в теплоэнергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие по дисциплине и выполнению РГЗ и курсовых работ/ - Электрон. текстовые данные.- Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2014.- 108 с.- URL: <http://www.iprbookshop.ru/28377>.- ЭБС «IPRbooks».,.

4. Кручинин В.В. Компьютерные технологии в науке, образовании и производстве электронной техники [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кручинин В.В., Тановицкий Ю.Н., Хомич С.Л.- Электрон. текстовые данные.- Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 154 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/13941>.-ЭБС «IPRbooks».

5. Денисова, Э.В. Информатика. Базовый курс. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / Э.В. Денисова. - Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2013. - 94 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/66474.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.schgeu.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

Для проведения лекционных занятий предусматривается аудитория, оснащенная видеопроектором, плакатами и пособиями по профилю. Для проведения практических занятий предусматривается аудитория оснащенная спецоборудованием: ПК с необходимым программным обеспечением, видеопроектор, лабораторный стенд для изучения теплообменных процессов, модель тепловых сетей, лабораторный стенд для изучения теплообменных процессов солнечного коллектора.

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

По дисциплине «Компьютерные технологии при проектировании систем теплогасоснабжения» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовая работа.

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

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета систем теплогасоснабжения и ТГУ. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.


Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать 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 удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей

	по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - 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 промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	