

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»  
в городе Борисоглебске



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор В.В. Григораш

«31» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

«Компьютерные технологии систем теплогасоснабжения и вентиляции»

**Направление подготовки** 08.03.01 Строительство

**Профиль** Теплогасоснабжение и вентиляция

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Нормативный период обучения** 4 года

**Форма обучения** очная

**Год начала подготовки** 2021

Автор программы Коровкина А.И. / Коровкина А.И.

Заведующий кафедрой  
теплогасоснабжения,  
отопления и вентиляции Корсукова Е.А. / Корсукова Е.А.

Руководитель ОПОП Филатова Н.В. / Филатова Н.В.

Борисоглебск 2021

## 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 систем теплогазоснабжения и вентиляции» 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 систем теплогазоснабжения и вентиляции» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Компьютерные технологии систем теплогазоснабжения и вентиляции» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-7 - Способен осуществлять и контролировать проведение расчётного обоснования технических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции

ПК-8 - Способен проводить технико-экономический анализ технических решений систем ТГВ и технических решений по обеспечению энергоэффективности на объектах капитального строительства

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-7	знать входной язык и язык реализации системы MathCAD;
	уметь решать задачи математического анализа в системах математических рас-

	четов;
	владеть навыками решения задач линейной алгебры и дифференциальных уравнений в системах MathCAD и Matlab;
ПК-8	знать символьные вычисления в системах математических расчетов;
	уметь решать экономические задачи в системах математических расчетов;
	владеть навыками программирования в системах MathCAD и Matlab;

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Компьютерные технологии систем теплогазоснабжения и вентиляции» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	48	48
В том числе:		
Лекции	24	24
Практические занятия (ПЗ)	24	24
<b>Самостоятельная работа</b>	60	60
<b>Курсовая работа</b>	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

#### 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	4	10	18
2	Символьные вычисления в MathCAD	Возможности символьного процессора. Команды меню Symbolics. Палитра символьных преобразований Smart-	4	4	10	18

		Math. Оптимизация.				
3	Операции с матрицами и решение задач линейной алгебры в системе MathCAD	Программирование в среде MathCAD. Операции с помощью панелей инструментов, выбором операции в меню, обращением к соответствующей функции.	4	4	10	18
4	Решение дифференциальных уравнений в системе MathCAD	Численные методы решения задач. Обработка экспериментальных данных средствами MathCAD.	4	4	10	18
		практическая подготовка обучающихся	-	2	-	-
5	Статистическая обработка данных в MathCAD	Описание данных. Случайные числа. Распределение вероятностей в Mathcad.	4	4	10	18
		практическая подготовка обучающихся	-	2	-	-
6	Обзор системы Matlab	Командное окно, инструментальная панель, отладчик М-файлов.	2	2	5	8
		практическая подготовка обучающихся	-	2	-	-
7	Система Matlab	Матрицы, индексы и подындесы. Выражения, переменные, числа, операторы, функции. Массивы записей. Окна изображений, графики, подграфики.	2	2	5	10
		практическая подготовка обучающихся	-	2	-	-
Итого практическая подготовка обучающихся			-	8	-	-
Итого			24	24	60	108

Практическая подготовка при освоении дисциплины (модуля) проводится путем непосредственного выполнения обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, способствующих формированию, закреплению и развитию практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы на практических занятиях и (или) лабораторных работах:

№ п/п	Перечень выполняемых обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью	Формируемые профессиональные компетенции
1	Решение дифференциальных уравнений в системе MathCAD. Статистическая обработка данных в MathCAD	ПК-7
2	Создание графиков в системе Matlab. Суммирование, транспонирование, диагонализация матрицы в системе Matlab.	ПК-8

## 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 8 семестре для очной формы обучения, в 9 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы:

1. Работа в системе Matlab.
2. Работа в системе MathCAD.

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- привить навыки творческой работы.
- привить навыки самостоятельного применения теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины
- закреплении и решении конкретных задач по тематике курса

Курсовая работа включает в себя 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
ПК-7	знать 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 решать задачи математического анализа в системах математических расчетов;	Решение стандартных практических задач, выполнение 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 дифференци-	Решение прикладных задач в конкретной предметной	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	альных уравнений в системах MathCAD и Matlab;	области, выполнение плана работ по разработке курсовой работы		
ПК-8	знать символные вычисления в системах математических расчетов;	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 задач, выполнение 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

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 8 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-7	знать входной язык и язык реализации системы MathCAD;	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь решать задачи математического анализа в системах математических расчетов;	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками решения задач линейной алгебры и дифференциальных уравнений в системах	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	MathCAD и Matlab;			
ПК-8	знать символьные вычисления в системах математических расчетов;	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь решать экономические задачи в системах математических расчетов;	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками программирования в системах MathCAD и Matlab;	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	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**

**7.2.1 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) Введите правильный ответ:

Двоичное число заканчивается строчной латинской буквой ...

2) При записи комплексного числа  $i$  набирается с калькулятора либо вначале задается следующее

а) $i^2 := -1$	в) $i := 1$
б) $i := \sqrt{-1}$	г) $i := (-1)^2$

3) Установите соответствие

а) Панель операций математического анализа	1) 
б) Панель равенств и отношений	2) 
в) Панель вычислений	3) 
г) Калькулятор	4) 

4) Установите соответствие:

а) Функция, выполняющая операцию подстановки	1) simplify
б) Функция, выполняющая операцию упростить выражение	2) substitute
в) Функция, выполняющая операцию развернуть (открывает скобки, приводит подобные)	3) factor
г) Функция, выполняющая операцию разложить на множители	4) expand

5) Функция mod(a,b) находит

а) НОК(a,b)	в) НОД(a,b)
б) остаток от деления a на b	г) $C_a^b$

6) В окне для построения декартова графика, пустое поле в середине горизонтальной оси предназначено

а) для дискретной переменной	в) для значения, устанавливающего размер границы
б) для функции	г) для названия оси

7) Для того чтобы построить график функции  $r(q)$ , заданный в полярных координатах, где полярный радиус  $r$  зависит от полярного угла  $q$  нужно в панели графиков выбрать кнопку

а) 	в) 
б) 	г) 

8) Введите правильный ответ:

Дана матрица  $A := \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 5 & 3 \\ 6 & -2 \end{pmatrix}$ , тогда  $\max(A) = \dots$

9) Введите правильный ответ:

Заданы следующие параметры  $\text{ORIGIN} := 2$  и  $A := \begin{pmatrix} 1 & 2 & 7 \\ 2 & 4 & 6 \\ 3 & 6 & 9 \end{pmatrix}$ , тогда

элемент матрицы  $a_{22} = \dots$

10) Решая уравнения или системы уравнений с помощью блока given-minerr, решение будет

а) точное	в) приближенное
б) минимальное	г) максимальное

11) Введите правильный ответ:

Операция разложения в ряд Тейлора функции  $\frac{1}{x}$ , имеет вид  $\frac{1}{x}$  series,  $x=-2, k \rightarrow -1 - \frac{1}{4}x - \frac{1}{8}(x+2)^2 - \frac{1}{16}(x+2)^3$ , тогда  $=\dots$

12) Чтобы вычислить конечную сумму и сумму сходящегося ряда нужно в панели операций математического анализа выбрать кнопку

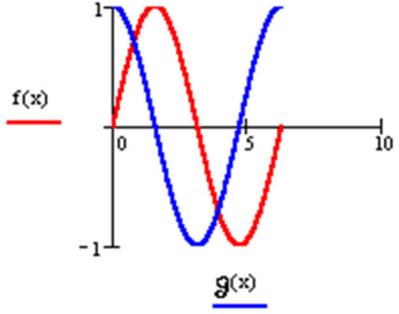
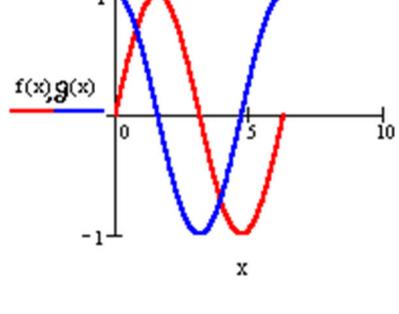
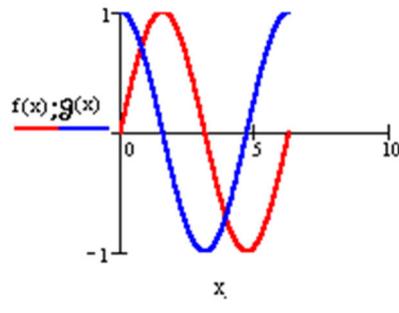
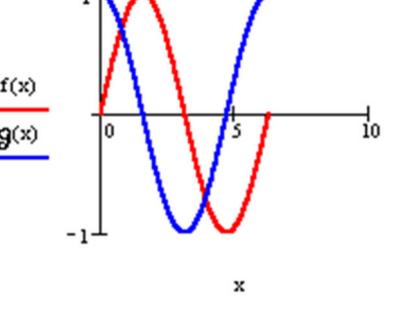
а) 	в) 
б) 	г) 

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1) Для того чтобы MathCAD произвел операцию разложения на множители и сокращение дроби выражения  $\frac{125y^3+1}{1-5y+25y^2}$ , запись действия должна иметь следующий вид:

а) $\frac{125y^3+1}{1-5y+25y^2}$ factor $\rightarrow$	в) factor := $\frac{125y^3+1}{1-5y+25y^2} \rightarrow$
б) factor $(\frac{125y^3+1}{1-5y+25y^2}) \rightarrow$	г) factor $[\frac{125y^3+1}{1-5y+25y^2}] :=$

2) Для того чтобы построить в одной системе координат графики функций  $f(x)=\sin(x)$  и  $g(x)=\cos(x)$  поля нужно заполнить следующим образом

а) 	в) 
б) 	г) 

3) Функция identity(4) формирует матрицу следующего вида

а) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	в) $\begin{pmatrix} 4 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 4 \end{pmatrix}$
б) $\begin{pmatrix} 4 \\ 4 \\ 4 \\ 4 \end{pmatrix}$	г) $\begin{pmatrix} 4 & 4 \\ 4 & 4 \end{pmatrix}$

4) Введите правильный ответ:

Дана матрица  $A := \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 5 & 3 \\ 6 & -2 \end{pmatrix}$ , тогда  $\max(A) = \dots$

5) Введите правильный ответ:

Заданы следующие параметры  $\text{ORIGIN} := 2$  и  $A := \begin{pmatrix} 1 & 2 & 7 \\ 2 & 4 & 6 \\ 3 & 6 & 9 \end{pmatrix}$ , тогда элемент матрицы  $a_{22} = \dots$

6) Решение систем линейных алгебраических уравнений методом обратной матрицы осуществляется с помощью формулы

а) $x := AB^{-1}$	в) $\bar{x} := (AB)^{-1}$
б) $\bar{x} := A^{-1}B$	г) $\bar{x} := \left(\frac{A}{B}\right)^{-1}$

7) Решая уравнение  $-9x^2 + 3x + 6 = 0$  с помощью функции  $\text{polyroots}(\bar{V})$ , вектор  $\bar{V}$  имеет вид

а) $\begin{pmatrix} -9 \\ 3 \\ 6 \end{pmatrix}$	в) $\begin{pmatrix} i \\ j \\ k \end{pmatrix}$
б) $\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$	г) $\begin{pmatrix} 6 \\ 3 \\ -9 \end{pmatrix}$

9) Для того чтобы найти третью производную функции  $x^9$ , то выражение вычисляющее производную будет выглядеть следующим образом:

а) $\frac{d}{dx^3} x^9 \rightarrow$	в) $\frac{d^3}{dx^3} x^9 \rightarrow$
б) $\frac{3d}{dx} x^9 \rightarrow$	г) $\left[\frac{d}{dx}\right]^3 x^9 \rightarrow$

10) Введите правильный ответ:

Операция разложения в ряд Тейлора функции  $\frac{1}{x}$ , имеет вид  $\frac{1}{x}$  series,  $x=-2, k \rightarrow -1 - \frac{1}{4}x - \frac{1}{8}(x+2)^2 - \frac{1}{16}(x+2)^3$ , тогда  $= \dots$

### 7.2.3 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 подындексов.
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. Много-

- мерные 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.
  29. Визуализация функций двух переменных в системе Matlab.

### 7.2.5. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Аттестация 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	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Система MathCAD	ПК-7, ПК-8	Тестирование, курсовая работа, выполнение текущих практических заданий, зачет
2	Символьные вычисления в MathCAD	ПК-7, ПК-8	Тестирование, курсовая работа, выполнение текущих практических заданий, зачет
3	Операции с матрицами и решение задач линейной алгебры в системе MathCAD	ПК-7, ПК-8	Тестирование, курсовая работа, выполнение текущих практических заданий, зачет
4	Решение дифференциальных уравнений в системе MathCAD	ПК-7, ПК-8	Тестирование, курсовая работа, выполнение текущих практических заданий, зачет
5	Статистическая обработка данных в MathCAD	ПК-7, ПК-8	Тестирование, курсовая работа, выполнение текущих практических заданий, зачет
6	Обзор системы Matlab	ПК-7, ПК-8	Тестирование, курсовая работа, выполнение теку-

			щих практических заданий, зачет
7	Система Matlab	ПК-7, ПК-8	Тестирование, курсовая работа, выполнение текущих практических заданий, зачет

### **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.

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 методики 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 методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Поршневу, С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB [Текст] : учеб. пособие . - Краснодар : Лань, 2011. - 726 с. + 1 электрон.опт. диск (CD-Rom).

2. Ивановский Р. И. Компьютерные технологии в науке и образовании. Практика применения систем MathCAD Pro [Текст] : учебное пособие для вузов : рек. УМО. - Москва : Высшая школа, 2003 (Казань : ГУП ПИК "Идел-Пресс", 2003). - 430 с.

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.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28377>

4. Муромцев, Д.Ю. Компьютерные технологии для расчёта тепловых режимов и механических воздействий [Электронный ресурс] : учебное посо-

бие / О.А. Белоусов; Д.Ю. Муромцев. - Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. - 88 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/63858.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:**

- Microsoft Office Word 2013/2007;
- Microsoft Office Excel 2013/2007;
- Microsoft Office Power Point 2013/2007;
- Гранд-Смета;
- Acrobat Professional 11.0 MLP;
- Maple v18;
- AutoCAD;
- 7zip;
- PDF24 Creator;
- Moodle;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Для проведения практических занятий и тестирования необходима аудитория, оснащенная персональными компьютерами и проектором (2226а, 1403, 1404,1420).

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

По дисциплине «Компьютерные технологии систем теплогазоснабжения и вентиляции» 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 в информационной среде посредством компьютерных технологий. 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; пометить 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 усвоению 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 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.