

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**«Компьютерные технологии систем теплогазоснабжения и  
ВЕНТИЛЯЦИИ»**

**Направление подготовки 08.06.01 ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ  
СТРОИТЕЛЬСТВА**

**Направленность 05.23.03 Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование  
воздуха, газоснабжение и освещение**

**Квалификация выпускника Исследователь. Преподаватель-исследователь**

**Нормативный период обучения 4 года / 5 лет**

**Форма обучения очная / заочная**

**Год начала подготовки 2015**

Автор программы

С.И. / Кузнецов С.Н./

Заведующий кафедрой  
Теплогазоснабжения и  
нефтегазового дела

В.Н. / Мелькумов В.Н./

Руководитель ОПОП

В.Н. / Мелькумов В.Н./

Воронеж 2017

## **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 систем теплогазоснабжения и вентиляции» относится к дисциплинам вариативной части (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:

ОПК-2 - владением культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий

ОПК-4 - способностью к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов

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 комплексов и систем автоматизированных проектирования

ПК-7 - владением методами контроля состояния инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-2	<p>знать принципы выбора и обоснования методики исследования; приемы работы с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок</p> <p>уметь производить теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент; проводить анализ достоверности полученных результатов; выполнять сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;</p>
	<p>владеть навыками анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации по теме исследований; методами анализа и обработки экспериментальных данных</p>
ОПК-4	<p>знать состав программных и аппаратных средств, средств телемеханики и связи, используемых в автоматизированных системах управления и контроля</p>
	<p>уметь осуществлять регулирование технологических процессов с помощью систем автоматического регулирования</p>
	<p>владеть принципами действия автоматизированных систем управления и контроля, используемыми сетевыми технологиями, интерфейсами и протоколами</p>
ПК-5	<p>знать входной язык и язык реализации системы mathcad; символьные вычисления в системах математических расчетов;</p>
	<p>уметь решать задачи математического анализа в системах математических расчетов; решать экономические задачи в системах математических расчетов</p>
	<p>владеть навыками решения задач линейной алгебры и дифференциальных уравнений в системах mathcad и matlab</p>
ПК-6	<p>знать способы решения дифференциальных уравнений в системах математических расчетов</p>
	<p>уметь визуализировать результаты расчетов; использовать программные и аппаратные средства, входящие в состав автоматизированных систем управления транспортом углеводородов, для управления технологическими процессами</p>
	<p>владеть навыками программирования в системах mathcad и matlab</p>

ПК-7	знать принципы работы датчиков и исполнительных механизмов; основные схемы автоматизации типовых технологических объектов нефтегазовой отрасли;
	уметь проводить различные расчеты элементов систем теплогазоснабжения и вентиляции, использующих электроэнергию с использованием современных программных комплексов; формулировать цели и задачи автоматизации
	владеть методами разработки функциональных схем автоматизации, навыками составления перечня необходимых приборов и средств автоматизации, описания локальных контуров регулирования

#### 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
		5
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	10	10
В том числе:		
Лекции	10	10
<b>Самостоятельная работа</b>	98	98
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

**заочная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	6	6
В том числе:		
Лекции	6	6
<b>Самостоятельная работа</b>	102	102
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	СРС	Всего, час
1	Система MathCAD.	Назначение и состав системы. Входной язык и язык реализации системы. Основные объекты входного языка системы MathCAD	2	18	20
2	Решение дифференциальных уравнений в системе MathCAD	Численные методы решения задач. Обработка экспериментальных данных средствами MathCAD	2	20	22
3	Обзор системы Matlab	Командное окно, инструментальная панель, отладчик М-файлов. Матрицы, индексы и подындесы	2	20	22
4	Система Matlab	Массивы записей. Окна изображений, графики, подграфики	2	20	22
5	Система Maple	Назначение и состав системы. Численные методы решения задач. Массивы записей. Окна изображений, графики, подграфики	2	20	22
<b>Итого</b>			<b>10</b>	<b>98</b>	<b>108</b>

### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	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	Решение дифференциальных уравнений в системе MathCAD	Численные методы решения задач. Обработка экспериментальных данных средствами MathCAD	2	20	22
3	Обзор системы Matlab	Командное окно, инструментальная панель, отладчик М-файлов. Матрицы, индексы и подындесы	2	20	22
4	Система Matlab	Массивы записей. Окна изображений, графики, подграфики	-	20	20
5	Система Maple	Назначение и состав системы. Численные методы решения задач. Массивы записей. Окна изображений, графики, подграфики	-	22	22
<b>Итого</b>			<b>6</b>	<b>102</b>	<b>108</b>

### 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение данного вида работы.

## 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
ОПК-2	знать принципы выбора и	Активная работа на	Выполнение работ в	Невыполнение

	обоснования методики исследования; приемы работы с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок	занятиях, отвечает на теоретические вопросы	срок, предусмотренный в рабочих программах	работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь производить теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент; проводить анализ достоверности полученных результатов; выполнять сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;	Решение стандартных практических заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации по теме исследований; методами анализа и обработки экспериментальных данных	Выполнение плана работ согласно учебному плану	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-4	знать состав программных и аппаратных средств, средств телемеханики и связи, используемых в автоматизированных системах управления и контроля	Активная работа на занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь осуществлять регулирование технологических процессов с помощью систем автоматического регулирования	Решение стандартных практических заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть принципами действия автоматизированных систем управления и контроля, используемыми сетевыми технологиями, интерфейсами и протоколами	Выполнение плана работ согласно учебному плану	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	знать входной язык и язык реализации системы mathcad; символьные вычисления в системах математических расчетов;	Активная работа на занятиях, отвечает на теоретические вопросы	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; решать экономические задачи в	Решение стандартных практических заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	системах математических расчетов			
	владеть навыками решения задач линейной алгебры и дифференциальных уравнений в системах mathcad и matlab	Выполнение плана работ согласно учебному плану	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	Активная работа на занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь визуализировать результаты расчетов; использовать программные и аппаратные средства, входящие в состав автоматизированных систем управления транспортом углеводородов, для управления технологическими процессами	Решение стандартных практических заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками программирования в системах mathcad и matlab	Выполнение плана работ согласно учебному плану	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-7	знать принципы работы датчиков и исполнительных механизмов; основные схемы автоматизации типовых технологических объектов нефтегазовой отрасли;	Активная работа на занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь проводить различные расчеты элементов систем теплогазоснабжения и вентиляции, использующих электроэнергию с использованием современных программных комплексов; формулировать цели и задачи автоматизации	Решение стандартных практических заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами разработки функциональных схем автоматизации, навыками составления перечня необходимых приборов и средств автоматизации, описания локальных контуров регулирования	Выполнение плана работ согласно учебному плану	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 5 семестре для очной формы обучения, 5 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-2	<p>знать принципы выбора и обоснования методики исследования; приемы работы с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок</p> <p>уметь производить теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент; проводить анализ достоверности полученных результатов; выполнять сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;</p> <p>владеть навыками анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации по теме исследований; методами анализа и обработки экспериментальных данных</p>	<p>Полное посещение лекционных занятий. Показал уверенные знания литературных источников и интернет ресурсов</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены</p>	<p>1. Обучающийся демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.</p> <p>2. Обучающийся демонстрирует непонимание заданий.</p> <p>3. У обучающегося нет ответа. Не было попытки выполнить задание.</p>
ОПК-4	<p>знать состав программных и аппаратных средств, средств телемеханики и связи, используемых в автоматизированных системах управления и контроля</p> <p>уметь осуществлять регулирование технологических процессов с помощью систем автоматического регулирования</p> <p>владеть принципами действия автоматизированных систем управления и контроля, используемыми сетевыми технологиями, интерфейсами и протоколами</p>	<p>Полное посещение лекционных занятий. Показал уверенные знания литературных источников и интернет ресурсов</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены</p>	<p>1. Обучающийся демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.</p> <p>2. Обучающийся демонстрирует непонимание заданий.</p> <p>3. У обучающегося нет ответа. Не было попытки выполнить задание.</p>
ПК-5	<p>знать входной язык и язык реализации системы mathcad; символьные вычисления в системах</p>	<p>Полное посещение лекционных занятий. Показал уверенные знания литературных</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное понимание заданий. Все</p>	<p>1. Обучающийся демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие</p>

	<p>математических расчетов; уметь решать задачи математического анализа в системах математических расчетов; решать экономические задачи в системах математических расчетов</p> <p>владеть навыками решения задач линейной алгебры и дифференциальных уравнений в системах mathcad и matlab</p>	источников и интернет ресурсов	требования, предъявляемые к заданию выполнены	требования, предъявляемые к заданию не выполнены. 2. Обучающийся демонстрирует непонимание заданий. 3. У обучающегося нет ответа. Не было попытки выполнить задание.
ПК-6	<p>знать способы решения дифференциальных уравнений в системах математических расчетов</p> <p>уметь визуализировать результаты расчетов; использовать программные и аппаратные средства, входящие в состав автоматизированных систем управления транспортом углеводородов, для управления технологическими процессами</p> <p>владеть навыками программирования в системах mathcad и matlab</p>	<p>Полное посещение лекционных занятий. Показал уверенные знания литературных источников и интернет ресурсов</p>	Обучающийся демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	<p>1. Обучающийся демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.</p> <p>2. Обучающийся демонстрирует непонимание заданий.</p> <p>3. У обучающегося нет ответа. Не было попытки выполнить задание.</p>
ПК-7	<p>знать принципы работы датчиков и исполнительных механизмов; основные схемы автоматизации типовых технологических объектов нефтегазовой отрасли;</p> <p>уметь проводить различные расчеты элементов систем теплогазоснабжения и вентиляции, использующих электроэнергию с использованием современных программных комплексов; формулировать цели и задачи автоматизации</p> <p>владеть методами разработки функциональных схем автоматизации, навыками составления перечня необходимых приборов и средств автоматизации, описания локальных контуров регулирования</p>	<p>Полное посещение лекционных занятий. Показал уверенные знания литературных источников и интернет ресурсов</p>	Обучающийся демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	<p>1. Обучающийся демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.</p> <p>2. Обучающийся демонстрирует непонимание заданий.</p> <p>3. У обучающегося нет ответа. Не было попытки выполнить задание.</p>

## 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. При записи комплексного числа  $i$  набирается с калькулятора либо вначале задается следующее

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

2. Установите соответствие

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

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

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) $C_a^b$

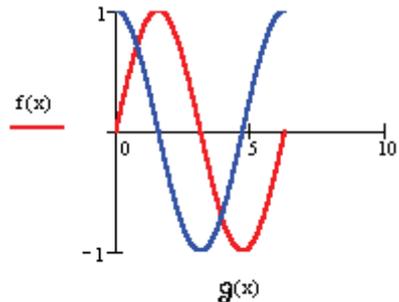
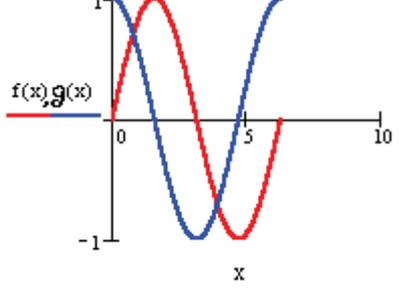
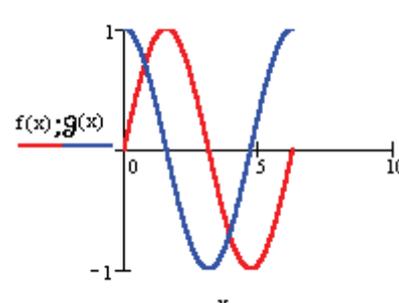
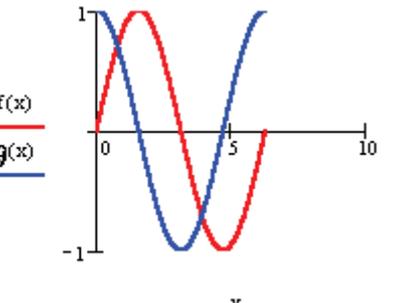
6. В окне для построения декартова графика, пустое поле в середине горизонтальной оси предназначено

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. 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) 

9. 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) $\begin{pmatrix} 4 & 4 \\ 4 & 4 \end{pmatrix}$

10. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом обратной матрицы осуществляется с помощью формулы

а) $x := AB^{-1}$	в) $x := (AB)^{-1}$
-------------------	---------------------

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

11. Решая уравнения или системы уравнений с помощью блока given-minerr, решение будет

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

12. Решая уравнение  $-9x^2 + 3x + 6 = 0$  с помощью функции 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) $\begin{pmatrix} 6 \\ 3 \\ -9 \end{pmatrix}$

13. 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) $\left[\frac{d}{dx}\right]^3 x^9 \rightarrow$

14. 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

Не предусмотрено

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено

### 7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

- Интерфейс пользователя системы MathCAD.
- Создание документов в MathCAD: текстовые, вычислительные и графические блоки.
- Встроенные функции и функции пользователя в системе MathCAD.
- Работа с матрицами и векторами.
- Графики функции одной и двух переменных в среде MathCAD.
- Задачи линейной алгебры в MathCAD. Методы работы с матрицами.
- 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 по-дындексов.
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.
29. Визуализация функций двух переменных в системе Matlab.

#### **7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену**

Не предусмотрено учебным планом

#### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Зачет может проводиться по итогам текущей успеваемости и сдачи тестовых заданий и (или) путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме. Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной

техникой. Зачет в форме теста проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 10. Зачет считается принятым в случае, если студент набрал более 7 баллов.

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Система MathCAD.	ОПК-2, ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Тест, зачет
2	Решение дифференциальных уравнений в системе MathCAD	ОПК-2, ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Тест, зачет
3	Обзор системы Matlab	ОПК-2, ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Тест, зачет
4	Система Matlab	ОПК-2, ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Тест, зачет
5	Система Maple	ОПК-2, ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Тест, 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.

## 8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

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

1. 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>.- ЭБС «IPRbooks».

2. Кручинин В.В. Компьютерные технологии в науке, образовании и производ-стве 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. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13941>.-ЭБС «IPRbooks».

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>;

4. Подпоринов Б.Ф. Теплоснабжение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Подпоринов Б.Ф. – Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011. – 267 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28404>. – ЭБС «IPRbooks».

5. Теплогазоснабжение многоквартирного жилого дома [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Д.М. Чудинов [и др.].— Электрон. текстовые данные. – Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 89 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30849.html>. – ЭБС «IPRbooks».

6. Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов 2-4 курсов бакалавриата направлений 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», 07.03.04 «Градостроительство», 08.03.01 «Строительство» и магистрантов направлений 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», 07.04.04 «Градостроительство», 08.04.01 «Строительство» всех форм обучения/ — Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017.— 89 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72948.html>.— ЭБС «IPRbooks».

7. Атомные станции теплоснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 64 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72907.html>.— ЭБС «IPRbooks».

## **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>; БД Scopus – <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>.

## **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 аудитории оснащенные спецоборудованием: ауд. 2135 – лабораторный стенд для изучения теплообменных процессов; ноутбук с необходимым программным обеспечением; проектор; ауд. 2129 – модель тепловых сетей, лабораторный стенд для изучения теплообменных процессов солнечного коллектора; измеритель теплопроводности; принтер; ауд. 2122 – газорегуляторная установка ШП-2 и элементы газовых сетей; ноутбук с необходимым программным обеспечением; газосчетчик барабанный ГСБ-400.

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

По дисциплине «Компьютерные технологии систем теплогазоснабжения и вентиляции» читаются лекции.

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

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 удастся 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: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li><li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li></ul>
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	30.08.2018	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
3	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	