

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)

Кафедра «Автоматизация производственных процессов»



УТВЕРЖДАЮ:  
Первый проректор  
/ Змызгова Т.Р. /  
«10» октября 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины  
**ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЁТОВ**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

**15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств**

Направленность:

**Автоматизация технологических процессов и производств (в  
машиностроении)**

Форма обучения: очная, заочная

Курган 2023

Рабочая программа дисциплины «Основы инженерных расчётов» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств (направленность: «Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении»), утвержденными:

- для очной формы обучения «30» июня 2023 года;
- для заочной формы обучения «30» июня 2023 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов» «7» октября 2023 года, протокол №2.

Рабочую программу составил

Старший преподаватель



Е.М. Кузнецова

Согласовано:

Заведующий кафедрой  
«Автоматизация производственных процессов»



И.А. Иванова

Специалист по учебно-методической работе  
Учебно-методического отдела



Г.В. Казанкова

Начальник Управления  
Образовательной деятельности



И.В. Григоренко

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 3 зачётных единиц трудоёмкости (108 академических часов)

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		4
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	24	24
Лабораторные работы	36	36
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
<b>в том числе:</b>		
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	30	30
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		5
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	2	2
Лабораторные работы	8	8
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>98</b>	<b>98</b>
<b>в том числе:</b>		
Подготовка контрольной работы	18	18
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	62	6
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Основы инженерных расчётов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1. Является дисциплиной по выбору.

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин:

- Математика;
- Информационные технологии.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для изучения дисциплин «Теория автоматического управления», «Моделирование систем управления», «Нелинейная динамика технических систем», а также в последующей инженерной деятельности при проектировании средств и систем автоматизации.

Требования к входным знаниям, умениям, навыкам:

- знание основных понятий и методов решения уравнений линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, интегралов и дифференциальных уравнений;
- умение строить алгоритмы последовательностей решения математических задач с применением логических комбинаций справочной литературы и полученных в ходе изучения других дисциплин знаний;
- владение навыками работы с компьютерной техникой, офисными программными пакетами Word, Excel и таблицами данных;

## **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Целью освоения дисциплины «Автоматизированные расчеты в технических системах» является приобретение студентами знаний о применении систем компьютерной математики для автоматизации инженерно-технической деятельности и ознакомление с наиболее популярными современными математическими пакетами. Практическое введение в MathCAD, Matlab и освоение технически структурного программирования в объёме, достаточном для использования этих систем при изучении соответствующих разделов высшей математики, общетехнических и специальных дисциплин.

Задачами дисциплины являются: изучение современных средств автоматизации математических расчётов, получение навыков для решения задач математического моделирования, вычислительных задач математического анализа, построения геометрических фигур различной степени сложности, решения задач, связанных с матрицами, и исследованием динамических систем.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- Способен проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления (ПК-1);
- Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления (ПК-4).



В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- Знать основные пользовательские интерфейсы математических пакетов, основные типы данных языка программирования технических расчетов; принципы организации графической системы математических пакетов (для ПК-1);
- Уметь решать сложные прикладные задачи с применением математических пакетов (для ПК-1, ПК-4);
- Владеть навыками по проведению расчетов и визуализации их результатов в пакетах MathCad, Matlab при проектировании и моделировании технических систем (для ПК-1, ПК-4).

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Основы инженерных расчетов», оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Основы инженерных расчетов», индикаторы достижения компетенций ПК-1, ПК-4, перечень оценочных средств

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1.	ИД-1ПК-1	Знать: основные пользовательские интерфейсы математических пакетов, основные типы данных языка программирования технических расчетов; принципы организации графической системы математических пакетов	З (ИД-1ПК-1)	Знает: основные пользовательские интерфейсы математических пакетов, основные типы данных языка программирования технических расчетов; принципы организации графической системы математических пакетов	Вопросы для сдачи зачета
2.	ИД-2ПК-1	Уметь: решать сложные прикладные задачи с применением математических пакетов	У (ИД-2ПК-1)	Умеет: решать сложные прикладные задачи с применением математических пакетов :	Вопросы для сдачи зачета
3.	ИД-3ПК-1	Владеть: навыками по проведению расчетов и визуализации их результатов при	В (ИД-3ПК-1)	Владеет навыками по проведению расчетов и визуализации их результатов при проектировании и	Вопросы для сдачи зачета

		проектировании и моделировании технических систем		моделировании технических систем	
4.	ИД-1ПК-4	Знать: основные пользовательские интерфейсы математических пакетов, основные типы данных языка программирования технических расчетов; принципы организации графической системы математических пакетов	З (ИД-1ПК-4)	Знает: основные пользовательские интерфейсы математических пакетов, основные типы данных языка программирования технических расчетов; принципы организации графической системы математических пакетов	Вопросы для сдачи зачета
5.	ИД-2ПК-4	Уметь: решать сложные прикладные задачи применением математических пакетов	У (ИД-2ПК-4)	Умеет: решать сложные прикладные задачи применением математических пакетов	Вопросы для сдачи зачета
6.	ИД-3ПК-4	Владеть: навыками по проведению расчетов и визуализации их результатов при проектировании и моделировании технических систем	В (ИД-3ПК-4)	Владеет навыками по проведению расчетов и визуализации их результатов при проектировании и моделировании технических систем	Вопросы для сдачи зачета

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Учебно-тематический план

##### Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Современное математическое программное обеспечение. Основные виды, возможности и области применения	2	-	-

	2	Базовые понятия системы компьютерной алгебры MathCAD	2	-	4
	3	Применение универсального математического пакета MathCAD для решения задач алгебры	2	-	4
	4	Работа с графикой. Графики кусочно-заданных функций, решение уравнений графически в MathCAD	2	-	4
		Рубежный контроль № 1	1	-	-
Рубеж 2	5	Решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных в MathCAD	2	-	4
	6	Программирование и обработка внешних файлов в MathCAD	2	-	4
	7	Применение встроенных функций для решения типовых задач проектирования средств и систем автоматизации в MathCAD	2	-	4
		Рубежный контроль № 2	1	-	-
Рубеж 3	8	Арифметические вычисления, работа с массивами, построение и редактирование графиков в Matlab.	3		8
	9	Основы программирования в Matlab.	2		-
	10	Работа в Simulink. Построение блок-схем	2		4
		Рубежный контроль № 3	1		-
<b>Всего:</b>			<b>24</b>	<b>-</b>	<b>36</b>

### Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
		Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
1	Современное математическое программное обеспечение. Основные виды, возможности и области применения	0,1	-	-
2	Базовые понятия системы компьютерной алгебры MathCAD	0,2	-	1
3	Применение универсального	0,2	-	1



	математического пакета MathCAD для решения задач алгебры			
4	Работа с графикой. Графики кусочно-заданных функций, решение уравнений графически в MathCAD	0,2	-	1
5	Решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных в MathCAD	0,3	-	1
6	Программирование и обработка внешних файлов в MathCAD	0,2	-	1
7	Применение встроенных функций для решения типовых задач проектирования средств и систем автоматизации в MathCAD	0,3	-	1
8	Арифметические вычисления, работа с массивами, построение и редактирование графиков в Matlab.	0,3	-	1
9	Основы программирования в Matlab.	-	-	-
10	Работа в Simulink. Построение блок-схем	0,2	-	1
	<b>Всего:</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>8</b>

#### 4.2. Содержание лекционных занятий

##### ***Тема 1. Современное математическое программное обеспечение. Основные виды, возможности и области применения***

Обзор современных средств автоматизации математических расчетов и их графической визуализации. Возможности различных математических пакетов для решения задач математического моделирования, вычислительных задач математического анализа, построения плоских и объемных геометрических фигур различной степени сложности.

##### ***Тема 2. Базовые понятия системы компьютерной алгебры MathCAD***

Числовой, строковый, логический тип данных. Переменные, функции – локальные и глобальные определения. Операторы: суммирование и перемножение, дифференцирование и интегрирование, преобразование выражений.

##### ***Тема 3. Применение универсального математического пакета MathCAD для решения задач алгебры***

Работа с матрицами. Арифметические операторы. Операторы преобразования массивов. Стандартные средства MathCAD для решения задач линейной алгебры.

##### ***Тема 4. Работа с графикой. Графики кусочно-заданных функций, решение уравнений графически***

Построение графиков в MathCAD. 2D- и 3D-графики. Полярный график. Построение графиков кусочно-заданных функций. Использование ранжированных переменных. Трассировка и решение уравнений графически.

##### ***Тема 5. Решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных***



Встроенные функции для решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого и второго порядка. Системы дифференциальных уравнений. Метод Эйлера. Решение уравнений в частных производных.

**Тема 6. Программирование и обработка внешних файлов**

Структура программы. Программы с ветвлениями. Программирование циклических процессов. Рекурсивные вычисления. Функции доступа к файлам. Файловое представление однородных числовых массивов. Файловое представление неоднородных массивов.

**Тема 7. Применение встроенных функций для решения типовых задач проектирования средств и систем автоматизации**

Моделирование непрерывных и нелинейных динамических систем. Общая схема структуризации информации о причинно-следственных взаимосвязях динамических процессов в объектах моделирования.

**Тема 8. Арифметические вычисления, работа с массивами, построение и редактирование графиков в Matlab**

Назначение и состав системы Matlab. Основы работы в Matlab. Встроенные функции для Арифметические вычисления, работа с массивами, построение и редактирование графиков.

**Тема 9. Основы программирования в Matlab.**

Работа с М-файлами. Основы программирования в Matlab.

**Тема 10. Работа в Simulink. Построение блок-схем**

Работа в Simulink. Построение блок-схем. Выделение объектов. Операции с блоками.

**4.3. Лабораторные занятия**

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
2	Базовые понятия системы компьютерной алгебры MathCAD	Представление результатов вычислений. Управление вычислениями	4	1
3	Применение универсального математического пакета MathCAD для решения задач алгебры	Работа с матрицами и векторами в MathCAD. Задачи линейной алгебры	4	1
4	Работа с графикой. Графики кусочно-заданных функций, решение уравнений графически в MathCAD	Создание графиков в MathCAD. Двумерные графики и трехмерные графики	4	1

5	Решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных в MathCAD	Встроенные функции MathCAD для решения обыкновенных уравнений и систем. Решение систем дифференциальных уравнений	4	1
6	Программирование и обработка внешних файлов в MathCAD	Первая программа и обработка информации из внешнего файла	4	1
7	Применение встроенных функций для решения типовых задач проектирования средств и систем автоматизации в MathCAD	Циклы и операторы. Программы с ветвлениями и рекурсивные вычисления	4	1
8	Арифметические вычисления, работа с массивами, построение и редактирование графиков в Matlab.	Применение программного пакета MATLAB при моделировании технических систем» Часть I	8	1
10	Работа в Simulink. Построение блок-схем	Применение программного пакета MATLAB при моделировании технических систем» Часть II	4	1
<b>Всего:</b>			<b>36</b>	<b>8</b>

#### 4.4. Контрольная работа (для заочной формы обучения)

Контрольная работа на тему «Применение системы компьютерной алгебры MathCAD для инженерных расчётов» с индивидуальным вариантом задания, выбираемым по сумме двух последних цифр зачётной книжки, и включающая в себя упражнения из разделов алгебры, рассмотренных на лекциях и занятиях контактной работы с преподавателем, такие как решения систем уравнений методом обратной матрицы, методом Гаусса, при помощи встроенных функций, построение графиков функций, вычислений интегралов численно и аналитически.

### 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов



лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ и защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения лабораторных работ.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным занятиям, к рубежным контролям (для обучающихся очной формы обучения), выполнение контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), подготовку к зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

#### Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>16</b>	<b>54</b>
Современное математическое программное обеспечение. Основные виды, возможности и области применения	1	5
Базовые понятия системы компьютерной алгебры MathCAD	1	5
Применение универсального математического пакета MathCAD для решения задач алгебры	1	5
Работа с графикой. Графики кусочно-заданных функций, решение уравнений графически	1	5
Решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных	1	5
Программирование и обработка внешних файлов	1	5
Применение встроенных функций для решения типовых задач проектирования средств и систем автоматизации	2	5
Базовые элементы математического моделирования различных систем	2	5
Классические формы математических моделей скалярных динамических систем	2	5
Математические модели динамических систем в пространстве состояний	2	5
Математические модели динамических систем в форме проблемных матриц	2	4



<b>Подготовка к лабораторным занятиям</b> (по 1 часу на каждое занятие – очная форма по 2 часа на каждое занятие – заочная форма)	<b>8</b>	<b>8</b>
<b>Подготовка к рубежным контролям</b> (по 2 часа на каждый рубеж)	<b>6</b>	<b>-</b>
<b>Выполнение контрольной работы</b>	<b>-</b>	<b>18</b>
<b>Подготовка к зачету</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Всего:</b>	<b>48</b>	<b>98</b>

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ (для очной формы обучения)
2. Контрольная работа (для заочной формы обучения)
3. Отчеты по лабораторным работам
5. Банк заданий к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной формы обучения)
6. Банк экзаменационных билетов к зачету

### 6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование	Содержание						
<b>Очная форма обучения</b>								
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)	Распределение баллов						
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Рубежный контроль №3	Зачет
		Балльная оценка:	До 12	До 16	До 14	До 14	До 14	До 30
	Примечания:	12 лекций по 1 баллу	8 лабораторных работ по 2 балла	На 5-й лекции	На 8-й лекции	На 12-й лекции		
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – незачтено 61...100 – зачтено						

3	<p>Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического экзамена (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов</p>	<p>Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр (зачету) обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается</p> <p>Для получения зачета без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся без проведения процедуры промежуточной аттестации, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.</p> <p>Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается.</p> <p>За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность по одной дисциплине составляет 30.</p> <p>Основанием для получения дополнительных баллов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение дополнительных заданий по дисциплине</li> <li>- дополнительные баллы начисляются преподавателем;</li> <li>- участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.</li> </ul>
4	<p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра</p>	<p>В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.</p> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем</p>

### 6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

В качестве рубежных контролей используется такая форма, как выполнение по вариантам набора заданий, аналогичных тем, которые были рассмотрены на лекциях и лабораторных с преподавателем. Цель этого – определение текущего уровня знаний студентов, а также степени усвоения лекционного материала. Задания состоят из 3 вариантов наборов по 10 примеров в каждом. На выполнение работы при первом и втором рубежных контролях отводится время не менее 90 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты выполнения каждого рубежного контроля и заносит в ведомость учёта текущей успеваемости. Если задания выполнены без ошибок, то они оцениваются в 14 баллов для каждого рубежного контроля.

Итоговая аттестация работы по дисциплине «Основы инженерных расчетов» производится по билетам, содержащим вопрос и две задачи. За каждый правильный ответ обучающийся получает 10 баллов. Время, отводимое обучающемуся на подготовку и устный ответ, составляет 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

#### 6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета

##### Пример задания для рубежного контроля 1:

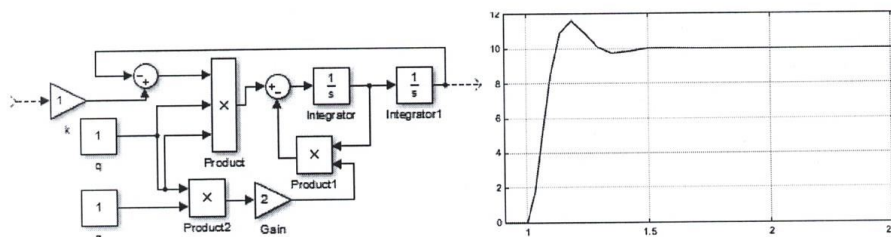
- В программе MathCad решить систему уравнений методом обратной матрицы и методом Гаусса, сделать проверку.
- В программе MathCad решить систему при встроенной функции lsolve

##### Пример задания для рубежного контроля 2:

В программе MathCad изобразить график кусочно-заданной функции

##### Пример задания для рубежного контроля 3:

Создать файл с моделью колебательного звена (рисунок 2) и изучить модель. Записать уравнение модели. Определить параметры моделируемых элементов и начальные условия в схеме. Изменить начальные условия и параметры модели по собственному усмотрению. Построить ЛАЧХ и ЛФЧХ.



Параметры схемы:  $k = 10$ ,  $T=0,05$ ,  $\zeta = 0,5$

##### Примерный список вопросов к зачету

- Обзор современных средств автоматизации математических расчетов и их графической визуализации.
- Числовой, строковый, логический тип данных. Переменные, функции – локальные и глобальные определения.



3. Операторы: суммирование и перемножение, дифференцирование и интегрирование, преобразование выражений.
4. Работа с матрицами. Арифметические операторы.
5. Работа с матрицами. Операторы преобразования массивов.
6. Стандартные средства MathCAD для решения задач линейной алгебры.
7. Построение графиков в MathCAD. 2D- и 3D-графики.
8. Построение графиков в MathCAD. Полярный график.
9. Построение графиков в MathCAD. Построение графиков кусочно-заданных функций.
10. Построение графиков в MathCAD. Использование ранжированных переменных.
11. Построение графиков в MathCAD. Трассировка и решение уравнений графически.
12. Встроенные функции для решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого и второго порядка.
13. Системы дифференциальных уравнений. Метод Эйлера.
14. Системы дифференциальных уравнений.
15. Решение уравнений в частных производных.
16. Структура программы. Программы с ветвлениями.
17. Программирование циклических процессов. Рекурсивные вычисления.
18. Функции доступа к файлам. Файловое представление однородных числовых массивов.
19. Функции доступа к файлам. Файловое представление неоднородных массивов.
20. Моделирование непрерывных и нелинейных динамических систем.
21. Общая схема структуризации информации о причинно-следственных взаимосвязях динамических процессов в объектах моделирования.

#### **Задания для выполнения лабораторных работ**

На лабораторных занятиях обучающиеся выполняют задания по математическим вычислениям, соответствующие теме актуального лекционного занятия и аналогичные тем, которые содержатся в контрольной работе.

### **7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

#### **7.1. Основная учебная литература**

1. Волк В.К. Программирование в системе MathCAD.: Учебное пособие. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та. 2004. – 78.
2. Ракитин, В. И. Руководство по методам вычислений и приложения МATHCAD [Электронный ресурс] / В. И. Ракитин. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 264 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com»
3. Решение задач вычислительной математики с использованием языка программирования пакета MathCad [Электронный ресурс] / Г.В. Трошина - Новосибирск: НГТУ, 2009. - 86 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com»

## **7.2. Дополнительная учебная литература**

1. Инженерные расчёты в Mathcad 15: Учебный курс. – СПб.: Питер, 2011. – 400 с.
2. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д.Т. Письменный. – 4-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2006. – 608 с.
3. Моделирование процессов управления в интеллектуальных измерительных системах [Электронный ресурс] / Е.В. Капля, В.С. Кузеванов, В.П. Шевчук - Москва: Физматлит, 2009. - 512 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com»

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

1. Карпов Е.К. Методические указания к комплексу лабораторных и практических работ по курсу «Основы инженерных расчётов» // Е.К. Карпов. Курган: КГУ. 2017. – 65 с.

## **9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Официальный сайт фирмы-разработчика системы компьютерной алгебры MathCAD. <http://www.ptc.com/engineering-math-software/mathcad>
2. Образовательный математический сайт EXPonenta.ru. <http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/Mathcad.asp>
3. Официальный форум фирмы-разработчика MathCAD. <https://www.ptcusercommunity.com/community/mathcad>
4. [dist.kgsu.ru](http://dist.kgsu.ru) - Система поддержки учебного процесса КГУ

## **10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

## **12. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение

нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.



Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Основы инженерных расчётов»

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

**15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств**

Направленность:

**Автоматизация технологических процессов и производств (в  
машиностроении)**

Трудоемкость дисциплины: 33Е (108 академических часов)

Семестр: 4 (очная форма обучения), 5 (заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Содержание дисциплины

Современное математическое программное обеспечение. Основные виды, возможности и области применения. Базовые понятия системы компьютерной алгебры MathCAD. Применение универсального математического пакета MathCAD для решения задач алгебры. Работа с графикой. Графики кусочно-заданных функций, решение уравнений графически. Решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных. Программирование и обработка внешних файлов. Применение встроенных функций для решения типовых задач проектирования средств и систем автоматизации. Назначение и состав системы Matlab. Основы работы в Matlab. Встроенные функции для Арифметические вычисления, работа с массивами, построение и редактирование графиков. Работа с М-файлами. Основы программирования в Matlab. Работа в Simulink. Построение блок-схем. Выделение объектов. Операции с блоками.