

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал)  
 федерального государственного бюджетного образовательного  
 учреждения высшего образования  
 «Ижевский государственный технический университет  
 имени М.Т.Калашникова»



М.А. Бабушкин

01.06 2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине:

### СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТОВ

для направления: **15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»**

по профилю: «Технология машиностроения»

Форма обучения: **очная**

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2 зачетные единицы.**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		4			
<b>Контактные занятия (всего)</b>	32	32			
В том числе:			-	-	-
Лекции					
Практические занятия (ПЗ)					
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	32	32			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	38	38			
В том числе:			-	-	-
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зач. 2	Зач. 2			
Общая трудоемкость: час	72	72			
зач. ед.	2	2			

Кафедра: Автоматизированные системы управления

Составитель: Овсянников Алексей Владимирович, канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и утверждена на заседании кафедры.

Протокол от 10.05.2018 г. № 5

Заведующий кафедрой  В.В. Беляев

### СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану

Утверждено на заседании учебно-методической комиссии  
Глазовского инженерно-экономического института (филиала)  
ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова»

Протокол от « 30 », 05, 2018 г. № 1

Председатель учебно-методической комиссии

 Беляев В.В.

№ п/п	Наименование работ	Фактически	Планируемые
1	Составление рабочей программы	30	30
2	Утверждение рабочей программы	30	30
3	Составление учебно-методического пособия	10	10
4	Утверждение учебно-методического пособия	100	100
5	Составление программы	30	30
6	Утверждение программы	30	30
7	Составление программы	30	30
8	Утверждение программы	30	30
9	Составление программы	30	30
10	Утверждение программы	30	30
11	Составление программы	30	30
12	Утверждение программы	30	30
13	Составление программы	30	30
14	Утверждение программы	30	30
15	Составление программы	30	30
16	Утверждение программы	30	30
17	Составление программы	30	30
18	Утверждение программы	30	30
19	Составление программы	30	30
20	Утверждение программы	30	30
21	Составление программы	30	30
22	Утверждение программы	30	30
23	Составление программы	30	30
24	Утверждение программы	30	30
25	Составление программы	30	30
26	Утверждение программы	30	30
27	Составление программы	30	30
28	Утверждение программы	30	30
29	Составление программы	30	30
30	Утверждение программы	30	30

АННОТАЦИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ

<b>Название модуля</b>		<b>Системы автоматизации инженерных расчетов</b>					
<b>Номер</b>		<i>Академический год</i>			<i>семестр</i>	<b>4</b>	
<b>Кафедра</b>	<b>86</b> АСУ	<i>Программа</i>	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Профиль – технология машиностроения				
<b>Гарант модуля</b>	Овсянников Алексей Владимирович, канд. техн. наук, доцент						
<b>Цели и задачи дисциплины, основные темы</b>	<p><b>Цели:</b> приобретение студентами навыков активного применения ЭВМ при разработке инженерных решений, создании современных технологий.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- гарантировать системное представление об основных методах проектирования и проведения инженерных расчетов на компьютере;</li> <li>- помочь студентам в овладении основами соответствующих компетенций.</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структура, назначение и основные принципы создания компьютерных математических моделей;</li> <li>- состав и характеристики базовых программно-методических компонентов;</li> <li>- методы проведения инженерных расчетов при автоматизированном проектировании.</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- активно применять ЭВМ при проектировании и проведении инженерных расчетов;</li> <li>- использовать методы проектирования, проведения инженерных расчетов, принятия решений.</li> </ul> <p><b>Навыки:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уверенного выполнения работ на компьютере с применением программных средств для компьютерного моделирования и проведения инженерных расчетов.</li> </ul> <p><b>Лабораторные работы:</b></p> <p>Основы работы с MathCAD. Решение уравнений. Обработка табличных данных. Математическая обработка экспериментальных данных. Численное интегрирование и дифференцирование. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Решение дифференциальных уравнений в частных производных. Спектральный анализ и синтез.</p>						
<b>Основная литература</b>	<p>1. Мокрова Н.В. Инженерные расчёты в MathCAD. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Мокрова, Е.Л. Гордеева, С.В. Атоян. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2018. — 152 с. — 978-5-4487-0309-6. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/77152.html">http://www.iprbookshop.ru/77152.html</a></p> <p>2. Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Е. Плещинская [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 195 с. — 978-5-7882-1715-4. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/62173.html">http://www.iprbookshop.ru/62173.html</a></p>						
<b>Технические средства</b>	Компьютеры, оснащенные программными комплексами «Компас-3D» и «MathCAD». Проекционная аппаратура для демонстрации иллюстративных учебных материалов.						
<b>Компетенции</b>	<b>Приобретаются студентами при освоении модуля</b>						
<b>Общепрофессиональные</b>	ОПК-3: способность использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности						
<b>Профессиональные</b>	<p>ПК-11: способность выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств.</p> <p>ПК-18: способность участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению.</p>						
<b>Зачетных единиц</b>	<b>2</b>	<b>Форма проведения занятий</b>		<b>Лекции</b>	<b>Практ. занятия</b>	<b>Лабор. работы</b>	<b>Самост. работа</b>
		<b>Всего часов</b>		-	-	32	38
<b>Виды контроля</b>	<b>Диф.зач /зач/ экз</b>	<b>КП/КР</b>	<b>Условие зачета модуля</b>	Получение оценки «зачтено»		<b>Форма проведения самостоятельной работы</b>	Подготовка к занятиям, выполнение контр. заданий
<b>формы</b>	Зачет	-					
<b>Перечень модулей, знание которых необходимо для изучения модуля</b>					Начертательная геометрия, инженерная графика, информатика, методы компьютерного конструирования, математика		

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** дисциплины является приобретение студентами навыков активного применения ЭВМ при разработке инженерных решений, создании современных технологий.

## **Основные задачи дисциплины:**

- гарантировать системное представление об основных методах проектирования и проведения инженерных расчетов на компьютере;
- помочь студентам в овладении основами соответствующих компетенций.

## **В результате изучения дисциплины студент должен**

### **знать:**

- структуру, назначение и основные принципы создания компьютерных математических моделей;
- состав и характеристики базовых программно-методических компонентов;
- методы проведения инженерных расчетов при автоматизированном проектировании;

### **уметь:**

- активно применять ЭВМ при проектировании и проведении инженерных расчетов;
- использовать методы проектирования, проведения инженерных расчетов, принятия решений;

### **владеть:**

- навыками уверенного выполнения работ на компьютере с применением программных средств для компьютерного моделирования и проведения инженерных расчетов.

# 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Системы автоматизации инженерных расчетов» является дисциплиной по выбору.

## **Для изучения дисциплины студент должен**

**знать** основы начертательной геометрии, инженерной графики, математики, информатики;

**уметь** применять полученные знания для проектирования, понимания условий поставленных задач и грамотного выполнения расчетов и графических построений на компьютере;

**владеть** навыками работы с учебной литературой и ЭВМ.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин: начертательная геометрия, инженерная графика, информатика, методы компьютерного конструирования, математика.

# 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

## 3.1. Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

<i>№ п/п</i>	<i>Знания</i>
1.	Структура, назначение и основные принципы создания компьютерных математических моделей
2.	Состав и характеристики базовых программно-методических компонентов
3.	Методы проведения инженерных расчетов при автоматизированном проектировании

### 3.2. Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Умения
1.	Активно применять ЭВМ при проектировании и проведении инженерных расчетов
2.	Использовать методы проектирования, проведения инженерных расчетов, принятия решений

### 3.3. Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Навыки
1.	Уверенного выполнения работ на компьютере с применением программных средств для компьютерного моделирования и проведения инженерных расчетов

### 3.4. Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

Компетенции	Знания	Умения	Навыки
ОПК-3: способность использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	1,2,3	1,2	1
ПК-11: способность выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств	1,2,3	1,2	1
ПК-18: способность участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению	1,2,3	1,2	1

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самост. работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				лек	прак	лаб	СРС	
1.	Основы работы с MathCAD.	4	1 2			2 2	2 2	Защита лабораторных работ
2.	Решение уравнений.	4	3 4			2 2	2 2	Защита лабораторных работ Контр. работа на компьютере
3.	Обработка табличных данных.	4	5 6			2 2	2 2	Защита лабораторных работ
4.	Математическая обработка экспериментальных данных.	4	7 8			2 2	2 4	Защита лабораторных работ
5.	Численное интегрирование и дифференцирование	4	9 10			2 2	2 2	Защита лабораторных работ Контр. работа на компьютере
6.	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	4	11 12			2 2	2 4	Защита лабораторных работ Контр. работа на компьютере
7.	Решение дифференциальных уравнений в частных производных	4	13 14			2 2	2 2	Защита лабораторных работ

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самост. работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				лек	прак	лаб	СРС	
8.	Спектральный анализ и синтез.	4	15 16			2 2	2 4	Защита лабораторных работ
	Подготовка к зачету	4					2	
	<b>Всего</b>					32	40	
	В том числе контроль самостоятельной работы					2		

#### 4.2. Содержание разделов курса

№ п/п	Раздел дисциплины	Знания	Умения	Навыки
1.	<b>Основы работы с MathCAD.</b> Математические выражения. Типы данных. Операторы. Функции. Дискретные аргументы. Массивы. Текстовые фрагменты. Графические области. Создание анимационного клипа. Сообщения об ошибках.	1,2,3		
2.	<b>Решение уравнений.</b> Итерационные методы. Решение уравнений средствами MathCAD. Символьное решение уравнений и систем уравнений.	1,2,3	1,2	1
3.	<b>Обработка табличных данных.</b> Интерполяция. Глобальная интерполяция. Локальная интерполяция. Предсказание.	1,2,3	1,2	1
4.	<b>Математическая обработка экспериментальных данных.</b> Аппроксимация. Метод наименьших квадратов. Регрессионный анализ. Линейная регрессия. Полиномиальная регрессия. Обобщенная регрессия. Сглаживание.	1,2,3	1,2	1
5.	<b>Численное интегрирование и дифференцирование</b> Численное интегрирование. Квадратурные формулы. Метод Монте-Карло. Численное дифференцирование. Символьное интегрирование и дифференцирование.	1,2,3	1,2	1
6.	<b>Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.</b> Задача Коши. Одношаговые методы. Многошаговые методы. Решение задачи Коши средствами MathCAD. Краевые задачи. Символьное решение линейных дифференциальных уравнений.	1,2,3	1,2	1
7.	<b>Решение дифференциальных уравнений в частных производных</b> Метод конечных разностей. Гиперболические уравнения в частных производных. Параболические уравнения в частных производных. Эллиптические уравнения в частных производных.	1,2,3	1,2	1
8.	<b>Спектральный анализ и синтез.</b> Гармонический анализ и синтез. Классический спектральный анализ. Численный спектральный анализ. Спектральный анализ на основе быстрого преобразования Фурье. Фильтрация аналоговых сигналов.	1,2,3	1,2	1

#### 4.3. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

#### 4.4. Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	<b>Основы работы с MathCAD.</b> Математические выражения. Операторы. Функции. Графические области. Создание анимационного клипа.	4
2	2	<b>Решение уравнений.</b> Решение уравнений средствами MathCAD. Символьное решение уравнений и систем уравнений.	4
3	3	<b>Обработка табличных данных.</b> Интерполяция. Предсказание.	4
4	4	<b>Математическая обработка экспериментальных данных.</b> Аппроксимация. Регрессионный анализ. Линейная регрессия. Полиномиальная регрессия.	4
5	5	<b>Численное интегрирование и дифференцирование</b> Численное интегрирование. Численное дифференцирование. Символьное интегрирование и дифференцирование.	4
6	6	<b>Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.</b> Задача Коши. Решение задачи Коши средствами MathCAD. Символьное решение линейных дифференциальных уравнений.	4
7	7	<b>Решение дифференциальных уравнений в частных производных</b> Метод конечных разностей. Эллиптические уравнения в частных производных.	4
8	8	<b>Спектральный анализ и синтез.</b> Гармонический анализ и синтез. Классический спектральный анализ. Численный спектральный анализ.	4
		<b>Всего</b>	32

### 5. СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 5.1. Содержание самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела	Наименование тем	Трудоемкость (час)
1	1	Типы данных. Дискретные аргументы. Текстовые фрагменты. Массивы. Сообщения об ошибках	4
2	2	Итерационные методы.	4
3	3	Глобальная интерполяция. Локальная интерполяция	4
4	4	Метод наименьших квадратов. Обобщенная регрессия. Сглаживание	6
5	5	Квадратурные формулы. Метод Монте-Карло.	4
6	6	Одношаговые методы. Многошаговые методы. Краевые задачи	6
7	7	Гиперболические уравнения в частных производных. Параболические уравнения в частных производных.	4
8	8	Спектральный анализ на основе быстрого преобразования Фурье. Фильтрация аналоговых сигналов.	6
		Подготовка к зачету	2
		<b>Всего</b>	40

#### 5.2. Оценочные средства

Оценочные средства, используемые для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по итогам освоения дисциплины, их виды и формы, требования к ним и шкалы оценивания приведены в приложении к рабочей программе дисциплины

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Основная литература**

1. Мокрова Н.В. Инженерные расчёты в MathCAD. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Мокрова, Е.Л. Гордеева, С.В. Атоян. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2018. — 152 с. — 978-5-4487-0309-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/77152.html>

2. Практикум по работе в математическом пакете MathCAD [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Рыков [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2015. — 87 с. — 978-5-9906483-0-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67566.html>

3. Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Е. Плещинская [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 195 с. — 978-5-7882-1715-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62173.html>

### **6.2. Дополнительная литература**

1. Ю. Е. Воскобойников, А.Ф. Задорожный, Л.А. Литвинов, Ю.Г. Черный. Основы вычислений и программирования в пакете MathCAD: учеб. пособие. – Новосибирск: НГАСУ, 2012. – 212 с.

2. В.В. Лебедев. Ведение расчетов с помощью системы MathCAD 14: Учебно-методическое пособие. – Пермь: НИУ ВШЭ ПФ, 2013. - 48 с.

3. Новиковский Е.А. Работа в MathCAD 15: Учеб. пособие. – Барнаул: АлтГТУ, 2013. – 114 с.

4. Черепашков А.А. Основы САПР в машиностроении: учебное пособие. – Самара: Самарский гос. техн. университет, 2008. – 133 с.

5. Черепашков А.А., Носов Н.В. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. - Волгоград: Издательский Дом «Ин-Фолио», 2009. – 640 с.

### **6.3. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет**

1. Компьютерные методы математических исследований [Электронный ресурс] : методические указания к самостоятельной работе по дисциплинам «Численные методы» и «Компьютерное моделирование» / . — Электрон. текстовые данные. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 30 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55102.html>

2. Моделирование систем: учебное пособие / И.А. Елизаров, Ю.Ф. Мартемьянов, А.Г. Схиртладзе, А.А. Третьяков. - Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2011. - 96 с. (<http://window.edu.ru/resource/465/76465>)

3. Методы оптимизации в примерах в пакете MathCAD 15. Часть I [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Кудрявцева [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2016. — 166 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67288.html>

4. Методы оптимизации в примерах в пакете MathCad 15. Часть II [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Рыков [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2016. — 178 с. — 978-5-9906483-1-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67287.html>

### **6.4. Программное обеспечение**

1. Операционная система Windows.
2. Прикладные программы Microsoft Office (Word, PowerPoint, Excel).
3. Foxit Reader (работа с PDF-файлами).



#### 4. MathCAD.

#### 6.5. Методические указания

1. Овсянников А.В. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Системы автоматизации инженерных расчетов». – Глазов: Глазовский инженерно-экономический институт, 2018.

#### 6.6. Электронно-библиотечные системы и электронные базы данных

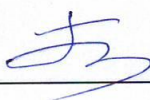
1. Электронно-библиотечная система IPRbooks  
<http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks>
2. Национальная электронная библиотека - <http://нэб.рф>.
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU –  
<https://elibrary.ru/defaultx.asp>

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>№№ п/п</i>	<i>Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования</i>
1	Учебные аудитории для проведения лабораторных работ, оборудованные доской, экраном, проектором, компьютерами с необходимым программным обеспечением, с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями (ауд. 209).
2	Учебные аудитории для организации и проведения самостоятельной работы студентов, оборудованные доской, компьютерами с необходимым программным обеспечением, с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями (ауд. 209).

**Лист утверждения рабочей программы дисциплины  
на учебный год**

**Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на ведение  
учебного процесса в учебном году:**

<i>Учебный год</i>	<i>«СОГЛАСОВАНО»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)</i>
2018- 2019	
2019- 2020	 23.05.2019
2020- 2021	
2021 – 2022	
2022 - 2023	
2023 - 2024	
2024- 2025	

