

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЭИ

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: **заочная**

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		9			
<b>Контактные занятия (всего)</b>	12	12			
В том числе:			-	-	-
Лекции					
Практические занятия (ПЗ)					
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	12	12			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	60	60			
В том числе:			-	-	-
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	60	60			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		Зач.			
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. № 6

Заведующий кафедрой  В.В. Беляев

### **СОГЛАСОВАНО**

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

 В.В. Беляев

\_\_\_\_\_ 2018 г.

Количество часов рабочей программы соответствует количеству часов рабочего учебного плана по направлению подготовки 15.03.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль «Технология машиностроения».

**АННОТАЦИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ**

<b>Название модуля</b>		<b>Системы автоматизации инженерных расчетов</b>				
<b>Номер</b>	<b>Б1.В.ДВ.07.01</b>		<b>Академический год</b>		<b>семестр</b>	<b>9</b>
<b>Кафедра</b>	<b>86 АСУ</b>	<b>Программа</b>	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>          Основы работы с MathCAD. Решение уравнений. Обработка табличных данных. Математическая обработка экспериментальных данных. Численное интегрирование и дифференцирование. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.</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>	-	-	12	60
<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	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.	9			2	7	Защита лабораторных работ
2.	Решение уравнений.	9			2	7	Защита лабораторных работ Контр. работа на компьютере
3.	Обработка табличных данных.	9			2	7	Защита лабораторных работ
4.	Математическая обработка экспериментальных данных.	9			2	7	Защита лабораторных работ
5.	Численное интегрирование и дифференцирование	9			2	7	Защита лабораторных работ Контр. работа на компьютере
6.	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	9			2	7	Защита лабораторных работ Контр. работа на компьютере
7.	Решение дифференциальных	9				7	

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	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	
	уравнений в частных производных						
8.	Спектральный анализ и синтез.	9				7	
	Подготовка к зачету	9				4	Зачет
	<b>Всего</b>				12	60	
	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.	2
2	2	<b>Решение уравнений.</b> Решение уравнений средствами MathCAD. Символьное решение уравнений и систем уравнений.	2
3	3	<b>Обработка табличных данных.</b> Интерполяция. Предсказание.	2
4	4	<b>Математическая обработка экспериментальных данных.</b> Аппроксимация. Регрессионный анализ. Линейная регрессия. Полиномиальная регрессия.	2
5	5	<b>Численное интегрирование и дифференцирование</b> Численное интегрирование. Численное дифференцирование. Символьное интегрирование и дифференцирование.	2
6	6	<b>Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.</b> Задача Коши. Решение задачи Коши средствами MathCAD. Символьное решение линейных дифференциальных уравнений.	2
		<b>Всего</b>	12

### 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	7
2	2	Итерационные методы.	7
3	3	Глобальная интерполяция. Локальная интерполяция	7
4	4	Метод наименьших квадратов. Обобщенная регрессия. Сглаживание	7
5	5	Квадратурные формулы. Метод Монте-Карло.	7
6	6	Одношаговые методы. Многошаговые методы. Краевые задачи	7
7	7	Метод конечных разностей. Гиперболические уравнения в частных производных. Параболические уравнения в частных производных. Эллиптические уравнения в частных производных.	7
8	8	Гармонический анализ и синтез. Классический спектральный анализ. Численный спектральный анализ. Спектральный анализ на основе быстрого преобразования Фурье. Фильтрация аналоговых сигналов.	7
		Подготовка к зачету	4
		<b>Всего</b>	60

#### 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 «Фонд оценочных средств по дисциплине «Системы автоматизации инженерных расчетов»», которое оформляется в виде отдельного документа.

## 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).