

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Системы автоматизации инженерных расчетов

направление подготовки: **15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

направленность (профиль): **Технологии цифрового проектирования и производства в машиностроении**

уровень образования: **бакалавриат**

форма обучения: **заочная**

общая трудоемкость дисциплины составляет: **2 зачетные единицы**

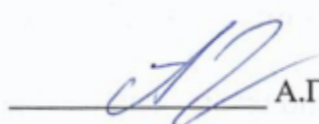
Кафедра «Машиностроение и информационные технологии»

Составитель: Овсянников Алексей Владимирович, к.т.н., доцент

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и рассмотрена на заседании кафедры.

Протокол от 15.04.2025 г. № 4

Заведующий кафедрой



А.Г. Горбушин

15.04.2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль «Технологии цифрового проектирования и производства в машиностроении».

Протокол заседания учебно-методической комиссии от 20 мая 2025 г. № 3

Председатель учебно-методической комиссии ГИЭИ



А.Г. Горбушин

Руководитель образовательной программы



А.В. Овсянников

20.05.2025 г.

Аннотация к дисциплине

Название дисциплины	Системы автоматизации инженерных расчетов
Направление подготовки (специальность)	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Направленность (профиль/программа/специализация)	Технологии цифрового проектирования и производства в машиностроении
Место дисциплины	Обязательная часть Блока 1. Дисциплины (модули)
Трудоемкость (з.е. / часы)	2/72
Цель изучения дисциплины	Приобретение студентами навыков активного применения ЭВМ при разработке инженерных решений, создании современных технологий, проектировании изделий машиностроения
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности ОПК-8. Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа ОПК-10. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	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.
Форма промежуточной аттестации	Зачет

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.

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы:

Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Знания
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

Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

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

Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

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

Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

Компетенции	Индикаторы	Знания	Умения	Навыки
ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информацион- ных технологий и использовать их для решения задач профессиональ- ной деятельности	ОПК-6.1. Знать: виды современных информационных технологий, для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства, принципы работы современных информационных технологий, современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, информационных технологий и пути их применения в профессиональной деятельности, программные средства в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства	1-3		
	ОПК-6.2. Уметь: использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности		1-2	
	ПК-6.3. Владеть: современными информационными технологиями при решении задач профессиональной деятельности			1
ОПК-8. Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машинострои- тельными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа;	ОПК-8.1. Знать: методы оптимизации объектов, процессов и систем инженерной деятельности	1-3		
	ОПК-8.2. Уметь: проводить анализ технической задачи и выбирать адекватные методы решения		1-2	
	ОПК-8.3. Владеть: навыками использования выбранных методов			1
ОПК-10. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные	ОПК-10.1. Знать: основные понятия и методы автоматизированного проектирования при технологической подготовке машиностроительного производства, современные алгоритмы и компьютерные	1-3		

программы, пригодные для практического применения	программы при проектировании различных объектов и технологических процессов машиностроительных производств			
	ОПК-10.2. Уметь: использовать современные алгоритмы и компьютерные программы при проектировании различных объектов технологических процессов машиностроительных производств, разрабатывать такие алгоритмы и программы в составе коллектива специалистов		1-2	
	ОПК-10.3. Владеть: навыками разработки алгоритмов и компьютерных программ пригодных для практического применения в различных технологических процессах машиностроительного производства, навыками моделирования объектов и систем машиностроительных производств с использованием пакетов прикладных программ			1

3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей): Информатика, Начертательная геометрия и инженерная графика, Методы компьютерного конструирования, Математика.

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Проектирование заготовок в машиностроении, Проектирование средств технологического оснащения, Технология машиностроения.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточн ой аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					Содержание самостоятельной работы
				контактная				СРС	
				лек	пр	лаб	КЧА		
1	2	3	4	5	6	7	8	10	11
1	Основы работы с MathCAD.	10	5			2		8	Изучение теоретического материала, подготовка к защите лабораторной работы
2	Решение уравнений.	8	5					8	Изучение теоретического материала
3	Обработка табличных данных.	10	5			2		8	Изучение теоретического материала, подготовка к защите лабораторной работы
4	Математическая обработка экспериментальн ых данных.	10	5			2		8	Изучение теоретического материала, подготовка к защите лабораторной работы
5	Численное интегрирование и дифференцирова ние	8	5					8	Изучение теоретического материала

6	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	8	5					8	Изучение теоретического материала
7	Решение дифференциальных уравнений в частных производных	8	5					8	Изучение теоретического материала
8	Спектральный анализ и синтез.	8	5					8	Изучение теоретического материала
9	Зачет	2	5				0,3	1,7	Подготовка к зачету. Зачет выставляется с учетом результатов текущего контроля успеваемости.
	Итого:	72	5	-	-	6	0,3	64	
	Контроль							1,7	

4.2 Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма контроля
1	Основы работы с MathCAD. Математические выражения. Типы данных. Операторы. Функции. Дискретные аргументы. Массивы. Текстовые фрагменты. Графические области. Создание анимационного клипа. Сообщения об ошибках.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-8.1 ОПК-8.2, ОПК-8.3 ОПК-10.1 ОПК-10.2, ОПК-10.3	1-3	1-2	1	Защита лабораторных работ, зачет
2	Решение уравнений. Итерационные методы. Решение уравнений средствами MathCAD.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-8.1	1-3	1-2	1	Контрольная работа на компьютере, зачет

	Символьное решение уравнений и систем уравнений.	ОПК-8.2, ОПК-8.3 ОПК-10.1 ОПК-10.2, ОПК-10.3				
3	Обработка табличных данных. Интерполяция. Глобальная интерполяция. Локальная интерполяция. Предсказание.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-8.1 ОПК-8.2, ОПК-8.3 ОПК-10.1 ОПК-10.2, ОПК-10.3	1-3	1-2	1	Защита лабораторных работ, зачет
4	Математическая обработка экспериментальных данных. Аппроксимация. Метод наименьших квадратов. Регрессионный анализ. Линейная регрессия. Полиномиальная регрессия. Обобщенная регрессия. Сглаживание.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-8.1 ОПК-8.2, ОПК-8.3 ОПК-10.1 ОПК-10.2, ОПК-10.3	1-3	1-2	1	Защита лабораторных работ, зачет
5	Численное интегрирование и дифференцирование Численное интегрирование. Квадратурные формулы. Метод Монте-Карло. Численное дифференцирование. Символьное интегрирование и дифференцирование.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-8.1 ОПК-8.2, ОПК-8.3 ОПК-10.1 ОПК-10.2, ОПК-10.3	1-3	1-2	1	Контрольная работа на компьютере, зачет
6	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши. Одношаговые методы. Многошаговые методы. Решение задачи Коши средствами MathCAD. Краевые задачи. Символьное решение линейных дифференциальных уравнений.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-8.1 ОПК-8.2, ОПК-8.3 ОПК-10.1 ОПК-10.2, ОПК-10.3	1-3	1-2	1	Контрольная работа на компьютере, зачет
7	Решение дифференциальных уравнений в частных производных Метод конечных разностей. Гиперболические уравнения в частных производных.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-8.1 ОПК-8.2, ОПК-8.3 ОПК-10.1 ОПК-10.2, ОПК-10.3	1-3	1-2	1	Зачет

	Параболические уравнения в частных производных. Эллиптические уравнения в частных производных.					
8	Спектральный анализ и синтез. Гармонический анализ и синтез. Классический спектральный анализ. Численный спектральный анализ. Спектральный анализ на основе быстрого преобразования Фурье. Фильтрация аналоговых сигналов.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-8.1 ОПК-8.2, ОПК-8.3 ОПК-10.1 ОПК-10.2, ОПК-10.3	1-3	1-2	1	Зачет

4.3 Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

Лекционные занятия рабочим учебным планом не предусмотрены.

4.4 Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

Практические занятия рабочим учебным планом не предусмотрены.

4.5 Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1.	1	Основы работы с MathCAD. Математические выражения. Операторы. Функции. Графические области. Создание анимационного клипа.	2
2.	3	Обработка табличных данных. Интерполяция. Предсказание.	2
3.	4	Математическая обработка экспериментальных данных. Аппроксимация. Регрессионный анализ. Линейная регрессия. Полиномиальная регрессия.	2
	Всего		6

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся:

- защита лабораторных работ;
- контрольная работа на компьютере;
- зачет.

Примечание: оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – зачет.

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. 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.
2. Очков В.Ф. Mathcad 14 для студентов, инженеров и конструкторов. СПб.: БХВ-Петербург, 2007. - 368 с.: ил.
3. Кирьянов Д.В. Mathcad 14. СПб.: БХВ-Петербург, 2007. - 704 с.: ил.
4. Определение оптимальных режимов обработки с использованием ЭВМ. Токарная обработка: Метод. указ. к лаб. работе / Самар. гос. техн. ун-т; сост. В А Дмитриев. - Самара, 2003.
5. Боголюбова М.Н. Системный анализ и математическое моделирование в машиностроении: учебное пособие / М.Н. Боголюбова; Томский политехнический университет. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. - 123 с.
6. Поршнев С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB: Учебн. пос. для вузов по напр. "Инф-ка и выч. техн." - - М.:Горячая линия - Телеком, 2003. - 592 с.:ил.
7. Зарубин В.С. Математическое моделирование в технике: Учебник для вузов по техн. спец./ под ред. В.С.Зарубина, А.П.Крищенко. - 2-е изд., стереотип. - М.:Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. - 496 с. - Математика в техн. университете. Вып. XXI, закл.
8. Кузьмин, В.В. Математическое моделирование технологических процессов сборки и механической обработки изделий машиностроения [Текст]: учеб. пос. для вузов по напр. подготовки бакалавров и магистров "Технология,

обор. и автоматиз. машиностр. произв-в", дипломир. спец-ов "Констр.- технол. обесп. машиностр. произв-в" - - М.:Высш. шк., 2008. - 279 с.:ил.

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

Лицензионное ПО:

1. Операционная система Windows.
2. Прикладные программы Microsoft Office (Word, PowerPoint, Excel).
3. Компас-3D.
4. MathCAD.

Свободно распространяемое ПО:

1. Foxit Reader (работа с PDF-файлами).
2. 7Zip.
3. Google Chrome.

6.5. Методические рекомендации

1. Овсянников А.В. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Системы автоматизации инженерных расчетов». – Глазов: Глазовский инженерно-экономический институт, 2021 (элект. издание).

2. Овсянников А.В. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплине «Системы автоматизации инженерных расчетов». – Глазов: Глазовский инженерно-экономический институт, 2021 (элект. издание).

6.6. Электронно-библиотечные системы и электронные базы данных

1. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
2. База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
3. База данных Scopus <https://www.scopus.com>
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
5. Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
6. Бесплатная электронная Интернет библиотека нормативно-технической литературы ТехЛит <http://www.tehlit.ru/>
7. База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyyreestr-professionalnykh-standartov/>
8. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <http://нэб.рф>
9. Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks>
<http://www.iprbookshop.ru>
10. Справочно-правовая система КонсультантПлюс - <http://www.consultant.ru/>
11. Профессиональная справочная система «Кодекс» - <https://kodeks.ru/>
12. Информационная сеть «Техэксперт» - <https://cntd.ru/>
13. Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс» - <https://docs.cntd.ru/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ, оборудованная комплектом учебной мебели для обучающихся и преподавателя, доской, экраном, проектором, компьютерами с необходимым программным обеспечением, с возможностью подключения к сети «Интернет» (ауд. 209).
2	Учебная аудитория для организации и проведения самостоятельной работы студентов, оборудованная комплектом учебной мебели для обучающихся и преподавателя, доской, экраном, проектором, компьютерами с необходимым программным обеспечением, с возможностью подключения к сети «Интернет» (ауд. 209).

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

**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>
2023 - 2024	
2024 - 2025	
2025 - 2026	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

по дисциплине

Системы автоматизации инженерных расчетов

направление 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

профиль Технологии цифрового проектирования и производства в
машиностроении

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 2 зачетные единицы

1. Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины.

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций и представлены ниже.

Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения (знания, умения и навыки)	Формы текущего и промежуточного контроля
ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности ОПК-6.1. Знать: виды современных информационных технологий, для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства, принципы работы современных информационных технологий, современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, информационных технологий и пути их применения в профессиональной деятельности, программные средства в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства ОПК-6.2. Уметь: использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности ОПК-6.3. Владеть: современными информационными технологиями при решении задач профессиональной деятельности	Знания: Структура, назначение и основные принципы создания компьютерных математических моделей Состав и характеристики базовых программно-методических компонентов Методы проведения инженерных расчетов при автоматизированном проектировании Умения: Активно применять ЭВМ при проектировании и проведении инженерных расчетов Использовать методы проектирования, проведения инженерных расчетов, принятия решений Навыки: Уверенного выполнения работ на компьютере с применением программных средств для компьютерного моделирования и проведения инженерных расчетов	– защита лабораторных работ; – контрольная работа на компьютере; – зачет.

ОПК-8. Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа ОПК-8.1. Знать: методы оптимизации объектов, процессов и систем инженерной деятельности ОПК-8.2. Уметь: проводить анализ технической задачи и выбирать адекватные методы решения ОПК-8.3. Владеть: навыками использования выбранных методов	Знания: Структура, назначение и основные принципы создания компьютерных математических моделей Состав и характеристики базовых программно-методических компонентов Методы проведения инженерных расчетов при автоматизированном проектировании Умения: Активно применять ЭВМ при проектировании и проведении инженерных расчетов Использовать методы проектирования, проведения инженерных расчетов, принятия решений Навыки: Уверенного выполнения работ на компьютере с применением программных средств для компьютерного моделирования и проведения инженерных расчетов	- защита лабораторных работ; - контрольная работа на компьютере; - зачет.
ОПК-10. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения ОПК-10.1. Знать: основные понятия и методы автоматизированного проектирования при технологической подготовке машиностроительного производства, современные алгоритмы и компьютерные программы при проектировании различных объектов и технологических процессов машиностроительных производств ОПК-10.2. Уметь: использовать современные алгоритмы и компьютерные программы при проектировании различных объектов технологических процессов машиностроительных производств, разрабатывать такие алгоритмы и программы в составе коллектива специалистов ОПК-10.3. Владеть: навыками разработки алгоритмов и компьютерных программ пригодных для практического применения в различных технологических процессах машиностроительного	Знания: Структура, назначение и основные принципы создания компьютерных математических моделей Состав и характеристики базовых программно-методических компонентов Методы проведения инженерных расчетов при автоматизированном проектировании Умения: Активно применять ЭВМ при проектировании и проведении инженерных расчетов Использовать методы проектирования, проведения инженерных расчетов, принятия решений Навыки: Уверенного выполнения работ на компьютере с применением программных средств для компьютерного моделирования и проведения инженерных расчетов	- защита лабораторных работ; - контрольная работа на компьютере; - зачет.

производства, навыками моделирования объектов и систем машиностроительных производств с использованием пакетов прикладных программ		
--	--	--

Наименование: защита лабораторных работ.

Представление в ФОС: задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине.

Варианты заданий: задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине.

Критерии оценки: приведены в разделе 2.

Наименование: контрольная работа на компьютере.

Представление в ФОС: набор вариантов заданий.

Варианты заданий: задания для самостоятельного решения представлены в методических указаниях по дисциплине.

Контрольная работа №1

Решение уравнений.

Определить корни уравнения численно и символично, сравнить результаты.

Вариант	Функция	Вариант	Функция
1	$x - \sin x = 0,25$ $x^3 - 3x^2 + 9x - 8 = 0$	17	$x^2 \cos(2x + 1) = -1$ $2x^4 - 3x^2 + 15 = 0$
2	$\lg(0,2 + x) = x^3 + 3$ $x^3 + 2x^2 - 7x + 1 = 0$	18	$0,5^x - 1 = (x + 2)^2$ $3x^3 - 2x^2 + x + 1 = 0$
3	$(x + 1)^{1/3} - \cos(0,3 + 0,4x) = 2$ $x^3 + x^2 - 3x + 4 = 0$	19	$\cos(x + 2) - x + 2x + 1 = 0$ $x^4 + 2x^2 + 3x - 10 = 0$
4	$\lg(2,3 + 0,5x) = 3x + 2$ $2x^3 - 3x^2 + x + 1 = 0$	20	$x + \ln(2x + 3) = 0,5$ $-2^{x-1} - x = 0$
5	$2e^{x+1} + 3x + 1 = 0$ $3x^4 + 4x^3 - 12x - 1 = 0$	21	$x^2 + 4\sin(x + 1) = 0$ $3x^4 + 4x^3 - 12x^2 - 5 = 0$
6	$3x^2 + \cos(2x + 1) = 1$ $x^4 - 2x^3 - 10x^2 - 2 = 0$	22	$e^{2x+1} + 5x - 1 = 0$ $7x^3 - 2x^2 + 3x - 10 = 0$
7	$5x\sin(2x + 1) = 0,43$ $x^3 - 7x^2 + 2x - 1 = 0$	23	$2e^{x+1} - 3x + 1 = 0$ $x\lg(x^2 + 2x - 1) = 1$
8	$x\cos(x + 2) = x^2 - 3x + 1$ $x^3 + x^2 + x - 10 = 0$	24	$x^2 \cos(2x - 1) = 1$ $2x^4 - 3x^3 + 3x^2 - x + 1 = 0$
9	$(x - 3)\cos(x + 2) = 1$ $2x^4 - 3x^3 + x - 1 = 0$	25	$2x - \lg(x + 3) = 7$ $\lg^3(x) + x - 1 = 0$
10	$\sin(x + \pi/3) + 0,5x + 2 = 0$ $x^4 - x - 1 = 0$	26	$(1 - x)e^{3x-1} = 0,5$ $3\sin^2(x + 1) - x^2 + x = 2$
11	$x \lg(x + 1) = 1$ $2x^3 - 9x^2 - 60x = 0$	27	$2\sin(x - \pi/6) = x^2 - 0,5$ $x^4 + 4x^3 - 8x^2 - 17 = 0$
12	$\arctg x - 1/(3x^3) = 0$ $2x^4 + x - 3 = 0$	28	$5\cos(x + 3) = x - 0,5$ $3^x + 2 - x = 0$
13	$\ln x + (x + 1)^3 = 0$ $x^2 - 2 + 0,5^x = 0$	29	$x = (\log(x + 2))^{1/2} - 1$ $x^4 - x^3 - 2x^2 + 3x - 3 = 0$
14	$\cos(x + 0,5) = x^3$ $2x^4 + x - 3 = 0$	30	$(x - 2)^3 \lg(x - 3) = 1$ $2x^3 - 9x^2 - 60x + 1 = 0$
15	$(x - 4)^2 \log_2(x - 3) = 1$ $3x^4 + 8x^3 + 2x - 1 = 0$	31	$(x^3 + 2x - 20)\sin(x + 1) = 1$ $e^x = (x + 1)^3$
16	$e^{-2x} - 2x + 1 = 0$ $x^4 + 4x^3 - 8x^2 - 17 = 0$	32	$3\cos(x + 1)^2 = 2x + 1$ $3x^4 + 4x^3 - 12x^2 + 1 = 0$

Контрольная работа №2

Численное дифференцирование.

Найти производную. Построить графики функции и производной.

Найти нули функции и точки экстремума.

Вариант	Функция	Вариант	Функция	Вариант	Функция
1	$y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}$	2	$y = \frac{(2x^2 - 1)\sqrt{1+x^2}}{3x^3}$	3	$y = \frac{x^4 - 8x^2}{2(x^2 - 4)}$
4	$y = \frac{2x^2 - x - 1}{3\sqrt{2+4x}}$	5	$y = \frac{(1+x^8)\sqrt{1+x^8}}{12x^{12}}$	6	$y = \frac{x^2}{2\sqrt{1-3x^4}}$
7	$y = \frac{(x^2-6)\sqrt{(4+x^2)^3}}{120x^5}$	8	$y = \frac{(x^2-8)\sqrt{x^2-8}}{6x^3}$	9	$y = \frac{4+3x^3}{x^2\sqrt{(2+x^3)^2}}$
10	$y = \sqrt[3]{\frac{(1+x^{3/4})^2}{x^{3/2}}}$	11	$y = \frac{x^6 + x^3 - 2}{\sqrt{1-x^3}}$	12	$y = \frac{(x^2-2)\sqrt{4+x^2}}{24x^3}$
13	$y = \frac{1+x^2}{2\sqrt{1+2x^2}}$	14	$y = \frac{\sqrt{x-1}(3x+2)}{4x^2}$	15	$y = \frac{\sqrt{(1+x^2)^3}}{3x^3}$
16	$y = \frac{x^6 + 8x^3 - 128}{\sqrt{8-x^3}}$	17	$y = \frac{\sqrt{2x+3}(x-2)}{x^2}$	18	$y = (1-x^2)\sqrt[5]{x^3 + \frac{1}{x}}$
19	$y = \frac{(2x^2+3)\sqrt{x^2-3}}{9x^3}$	20	$y = \frac{x-1}{(x^2+5)\sqrt{x^2+5}}$	21	$y = \frac{(2x+1)\sqrt{x^2-x}}{x^2}$
22	$y = 2\sqrt{\frac{1-\sqrt{x}}{1+\sqrt{x}}}$	23	$y = \frac{1}{(x+2)\sqrt{x^2+4x+5}}$	24	$y = 3\sqrt[3]{\frac{x^2+x+1}{x+1}}$
25	$y = 3\sqrt[3]{\frac{(x+1)}{(x-1)^2}}$	26	$y = \frac{x+7}{6\sqrt{x^2+2x+7}}$	27	$y = \frac{x\sqrt{x+1}}{x^2+x+1}$
28	$y = \frac{x^2+2}{2\sqrt{1-x^4}}$	29	$y = \frac{(x+3)\sqrt{2x-1}}{2x+7}$	30	$y = \frac{3x+\sqrt{x}}{\sqrt{x^2+2}}$
31	$y = \frac{3x^6+4x^4-x^2-2}{15\sqrt{1+x^2}}$	32	$y = 6\sqrt[3]{6x^2/(x^2+4x+12)}$	—	—

Численное интегрирование.

Найти первообразную. Результат проверить дифференцированием.
Вычислить определенный интеграл на отрезке [1; 2].

Вариант	Функция	Вариант	Функция
1	$\int (4-3x)e^{-3x} dx$	2	$\int \operatorname{arctg} \sqrt{4x-1} dx$
3	$\int (3x+4)e^{3x} dx$	4	$\int (4x-2)\cos 2x dx$
5	$\int (4-16x)\sin 4x dx$	6	$\int (5x-2)e^{3x} dx$
7	$\int (1-6x)e^{2x} dx$	8	$\int \ln(x^2+4) dx$
9	$\int \ln(4x^2+1) dx$	10	$\int (2-4x)\sin 2x dx$
11	$\int \operatorname{arctg} \sqrt{6x-1} dx$	12	$\int e^{-2x}(4x-3) dx$
13	$\int e^{-3x}(2-9x) dx$	14	$\int \operatorname{arctg} \sqrt{2x-1} dx$
15	$\int \operatorname{arctg} \sqrt{3x-1} dx$	16	$\int \operatorname{arctg} \sqrt{5x-1} dx$
17	$\int (5x+6)\cos 2x dx$	18	$\int (3x-2)\cos 5x dx$
19	$\int (x\sqrt{2}-3)\cos 2x dx$	20	$\int (4x+7)\cos 3x dx$
21	$\int (2x-5)\cos 4x dx$	22	$\int (8-3x)\cos 5x dx$
23	$\int (x+5)\sin 3x dx$	24	$\int (2-3x)\sin 2x dx$
25	$\int (4x+3)\sin 5x dx$	26	$\int (7x-10)\sin 4x dx$
27	$\int (\sqrt{2}-8x)\sin 3x dx$	28	$\int \frac{xdx}{\cos^2 x}$
29	$\int \frac{xdx}{\sin^2 x}$	30	$\int x \sin^2 x dx$
31	$\int \frac{x \cos x dx}{\sin^3 x}$	32	$\int \frac{x^2 + \ln x^2}{x} dx$

Контрольная работа №3

Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.

Найти решение задачи Коши, используя два различных метода. Построить графики решений, оценить расхождение между решениями, полученными разными методами.

Вариант	Задача Коши	Вариант	Задача Коши
1	$y' + xy = (1+x)e^{-x} y^2, \quad y(0) = 1$	2	$xy' + y = 2y^2 \ln x, \quad y(1) = 1/2$
3	$2(xy' + y) = xy^2, \quad y(1) = 2$	4	$y' + 4x^3 y = 4(x^3 + 1)e^{-4x} y^2, \quad y(0) = 1$
5	$xy' - y = -y^2 (\ln x + 2) \ln x, \quad y(1) = 1$	6	$2(y' + xy) = (1+x)e^{-x} y^2, \quad y(0) = 2$
7	$3(xy' + y) = y^2 \ln x, \quad y(1) = 3$	8	$2y' + y \cos x = y^{-1} \cos x (1 + \sin x), \quad y(0) = 1$
9	$y' + 4x^3 y = 4y^2 e^{4x} (1 - x^3), \quad y(0) = -1$	10	$3y' + 2xy = 2xy^{-2} e^{-2x^2}, \quad y(0) = -1$
11	$2xy' - 3y = -(5x^2 + 3)y^3, \quad y(1) = 1/\sqrt{2}$	12	$3xy' + 5y = (4x - 5)y^4, \quad y(1) = 1$
13	$2y' + 3y \cos x = e^{2x} (2 + 3 \cos x) y^{-1}, \quad y(0) = 1$	14	$3(xy' + y) = xy^2, \quad y(1) = 3$
15	$y' - y = 2xy^2, \quad y(0) = 1/2$	16	$2xy' - 3y = -(20x^2 + 12)y^3, \quad y(1) = 1/2\sqrt{2}$
17	$y' + 2xy = 2x^3 y^3, \quad y(0) = \sqrt{2}$	18	$xy' + y = y^2 \ln x, \quad y(1) = 1$
19	$2y' + 3y \cos x = (8 + 12 \cos x) e^{2x} y^{-1}, \quad y(0) = 2$	20	$4y' + x^3 y = (x^3 + 8) e^{-2x} y^2, \quad y(0) = 1$
21	$8xy' - 12y = -(5x^2 + 3)y^3, \quad y(1) = \sqrt{2}$	22	$2(y' + y) = xy^2, \quad y(0) = 2$
23	$y' + xy = (x - 1) e^x y^2, \quad y(0) = 1$	24	$2y' + 3y \cos x = -e^{-2x} (2 + 3 \cos x) y^{-1}, \quad y(0) = 1$
25	$y' - y = xy^2, \quad y(0) = 1$	26	$2(xy' + y) = y^2 \ln x, \quad y(1) = 2$
27	$y' + y = xy^2, \quad y(0) = 1$	28	$y' + 2y \operatorname{cth} x = y^2 \operatorname{ch} x, \quad y(1) = 1/\operatorname{sh} 1$
29	$2(y' + xy) = (x - 1) e^x y^2, \quad y(0) = 2$	29	$y' - y \operatorname{tg} x = -(2/3) y^4 \sin x, \quad y(0) = 1$
31	$xy' + y = xy^2, \quad y(1) = 1$	32	$y' - y \cos x = \sin 2x, \quad y(0) = -1$

Критерии оценки: приведены в разделе 2.

Наименование: зачет.

Представление в ФОС: перечень вопросов.

Варианты заданий:

1. Принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (из ОПК-6).

2. Разработка обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выбор оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа (из ОПК-8).

3. Разработка алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения (из ОПК-10).
 4. САПР в машиностроении.
 5. САПР для математического моделирования, инженерных расчетов.
 6. Система автоматизации инженерных расчетов MathCAD.
 7. Основы работы с MathCAD.
 8. Типы данных. Операторы. Функции.
 9. Итерационные методы.
 10. Решение уравнений средствами MathCAD.
 11. Символьное решение уравнений и систем уравнений.
 12. Интерполяция.
 13. Предсказание.
 14. Аппроксимация.
 15. Линейная регрессия.
 16. Полиномиальная регрессия.
 17. Численное интегрирование.
 18. Численное дифференцирование.
 19. Символьное интегрирование и дифференцирование.
 20. Задача Коши. Решение задачи Коши средствами MathCAD.
 21. Символьное решение линейных дифференциальных уравнений.
 22. Метод конечных разностей.
 23. Эллиптические уравнения в частных производных.
 24. Гармонический анализ и синтез.
 25. Классический и численный спектральный анализ.
- Критерии оценки:** приведены в разделе 2.

2. Критерии и шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Разделы дисциплины	Форма контроля	Количество баллов	
		min	max
Основы работы с MathCAD.	Защита лабораторных работ, зачет	6	10
Решение уравнений.	Контрольная работа на компьютере, зачет	6	12
Обработка табличных данных.	Защита лабораторных работ, зачет	6	12
Математическая обработка экспериментальных данных.	Защита лабораторных работ, зачет	6	12

Численное интегрирование и дифференцирование	Контрольная работа на компьютере, зачет	6	12
Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	Контрольная работа на компьютере, зачет	8	12
Решение дифференциальных уравнений в частных производных	Зачет	6	10
Спектральный анализ и синтез.	Зачет	6	10
Зачет	Зачет	0	10
Итого		50	100

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

<i>Наименование, обозначение</i>	<i>Показатели выставления минимального количества баллов</i>
Лабораторная работа	Лабораторная работа выполнена в полном объеме. Представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом при защите лабораторной работы, даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Контрольная работа на компьютере	Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Правильно решено не менее 50% заданий

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы.

Если сумма набранных баллов менее 50 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Если сумма баллов составляет 50 баллов и более, обучающийся допускается до зачета.

Если сумма баллов составляет от 80 до 100 баллов, обучающийся может претендовать на автоматическую оценку «зачтено».

Билет к зачету включает 2 вопроса.

Промежуточная аттестация проводится в аудитории в форме устного опроса.

Время на подготовку: 45 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки.

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценки</i>
«зачтено»	Обучающийся демонстрирует знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, умеет применять его при выполнении конкретных заданий, предусмотренных программой дисциплины
«не зачтено»	Обучающийся демонстрирует значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение