

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

учебной дисциплины ОП.10 «**Численные методы**»

Специальность СПО: **09.02.07 – Информационные системы и программирование**

Цикл: Общепрофессиональный цикл.

Форма обучения: **очная**

Вид учебной работы	Всего, час.	Семестры
		6
Максимальная учебная нагрузка, час	52	52
Обязательная аудиторная нагрузка, час	50	50
в том числе:		
Лекции	32	32
Практические занятия (семинарские)	18	18
Лабораторные работы		
Курсовой проект (работа)		
Самостоятельная работа	2	2
Виды промежуточной аттестации		
Экзамен		
Дифференцированный зачет	6	ДЗ
Зачет		

Глазов 2023

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 09.02.07 "Информационные системы и программирование", утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 09 декабря 2016 г. № 1547 с изменениями и дополнениями (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 17.12.2020 № 747 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования» (зарегистрирован 22.01.2021 № 62178), приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 01.09.2022 № 796 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования» (зарегистрирован 11.10.2022 № 70461)).

Организация разработчик:

ГИЭИ (филиал) ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»

Разработчик:

Салтыкова Екатерина Владимировна – старший преподаватель кафедры МиИТ

Утверждено:

Протокол Ученого совета филиала № 7, от 14 июня 2023 г.

Руководитель образовательной программы



Т.А. Савельева

15 июня 2023 г.

Согласовано:

Начальник отдела по учебно-методической работе



И.Ф. Яковлева

15 июня 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»	4
1.1. Область применения программы.....	4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена	4
1.3. Цель и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины.....	4
1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины	5
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	5
2.2. Тематический план учебной дисциплины.....	6
2.3. Примерный тематический план и содержание учебной дисциплины	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	10
3.2. Информационное обеспечение обучения.....	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
4.1. Формы и методы контроля и оценки результатов обучения.....	13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Численные методы»

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины для специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование является обязательным компонентом программы подготовки специалистов среднего звена в образовательных учреждениях среднего профессионального образования в соответствии с требованиями ФГОС среднего (полного) общего образования.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки).

Рабочая программа составляется для очной формы обучения.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: входит в общепрофессиональный цикл.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов комплекса математических знаний, умений и навыков, необходимых для решения профессиональных задач.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

общекультурные компетенции (ОК):

ОК-1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК-2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК-4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК-5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК-9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК-10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

профессиональные компетенции (ПК):

ПК-1.1. Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием.

ПК-1.2. Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием.

ПК-11.1. Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

уметь:

оценить погрешность вычислений, находить абсолютную и относительную погрешности вычислений, выполнять действия над приближенными числами методом подсчета цифр и методом границ, составлять алгоритм и переводить его на язык программирования методов решения следующих задач: решение линейных и трансцендентных уравнений, системы линейных уравнений, решение дифференциальных уравнений; вычислять приближенно определенные интегралы различными способами; находить интерполяционные полиномы Ньютона и Лагранжа.

знать:

виды погрешностей, действия над приближенными числами, методы подсчета цифр и метод границ, методы решений алгебраических и трансцендентных уравнений, формулы приближенного вычисления определенного интеграла, численные методы решения дифференциальных уравнений, методы решения систем линейных уравнений, интерполирование и экстраполирование функций, виды интерполяционных многочленов.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 50 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 48 часов; самостоятельной работы обучающегося 2 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	52
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	50
в том числе:	
теоретическое обучение	32
лабораторные работы	-
практические занятия	18
контрольные работы	-
курсовая работа (проект)	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	2
в том числе:	
<i>самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)</i>	-
<i>Внеаудиторная самостоятельная работа</i>	2
Итоговая аттестация в форме дифзачета (6-й семестр)	

2.2. Тематический план учебной дисциплины

	Наименование разделов и тем	Макс. учебная нагрузка, час.	Количество аудиторных часов при очной форме обучения				Самост. работа
			Всего	Теорет. занятия	Лабор. работ	Практ. занятия	
Раздел 1	Элементы теории погрешностей	6	6	4		2	
Тема 1.1	Виды погрешностей вычислений. Действия над приближенными числами.		6	4		2	
Раздел 2	Методы решения алгебраических уравнений и их систем	12	12	8		4	
Тема 2.1	Методы решения алгебраических уравнений.		6	4		2	
Тема 2.2	Методы решения систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений.		6	4		2	
Раздел 3	Аппроксимация функций.	12	12	8		4	
Тема 3.1	Интерполирование функций многочленами Лагранжа и Ньютона.		6	4		2	
Тема 3.2	Нахождение приближающей функции методом наименьших квадратов.		6	4		2	
Раздел 4	Приближенное вычисление определенных интегралов.	12	12	8		4	
Тема 4.1	Численное интегрирование функций методами трапеций, прямоугольников.		6	4		2	
Тема 4.2	Формулы Симпсона и Монте-Карло.		6	4		2	
Раздел 5	Численные методы решения дифференциальных уравнений.	8	8	4		4	
Тема 5.1	Решение дифференциальных уравнений методами Эйлера, Рунге-Кутты.		6	4		4	
	Итого	52	50	32		18	2

2.3 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Численные методы»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1 Элементы теории погрешностей		4	
Тема 1.1 Виды погрешностей вычислений. Действия над приближенными числами.	Содержание учебного материала	4	2
	Виды погрешностей вычислений. Действия над приближенными числами.		
	Практические занятия	2	
	Решение задач на вычисление абсолютной и относительной погрешностей приближенной величины, определение значащих, верных цифр приближенного числа; на применение метода подсчета цифр при выполнении действий над приближенными числами.		
	Самостоятельная работа обучающихся		
Работа с учебной литературой. Выполнение домашних заданий по теме.			
Раздел 2 Методы решения алгебраических уравнений и их систем.		12	
Тема 2.1 Методы решения алгебраических уравнений.	Содержание учебного материала	4	2
	Этапы решения уравнений: отделение корней, уточнение корней. Способы отделения корней уравнения. Методы решения алгебраических уравнений.		
	Практические занятия	2	
	Решение уравнений методами половинного деления, методом хорд, методом итераций.		
	Самостоятельная работа обучающихся		
Работа с учебной литературой. Выполнение домашних заданий по теме.			
Тема 2.2 Методы решения систем линейных и нелинейных алгебраиче-	Содержание учебного материала	4	2
	Методы Гаусса и Зейделя решения систем линейных уравнений. Методы решения нелинейных алгебраических уравнений.		
	Практические занятия	2	

ских уравнений.	Решение систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений различными методами.		
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с учебной литературой. Выполнение домашних заданий по теме.		
Раздел 3 Аппроксимация функций.		12	
Тема 3.1 Интерполирование функций многочленами Лагранжа и Ньютона.	Содержание учебного материала	4	2
	Интерполирование функций многочленами Лагранжа и Ньютона.		
	Практические занятия	2	
	Решение заданий на нахождение интерполяционных многочленов Лагранжа и Ньютона.		
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с учебной литературой. Выполнение домашних заданий по теме.		
Тема 3.2 Нахождение приближающей функции методом наименьших квадратов.	Содержание учебного материала	4	2
	Нахождение приближающей функции методом наименьших квадратов.		
	Практические занятия	2	
	Решение заданий на нахождение приближающей функции методом наименьших квадратов.		
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с учебной литературой. Выполнение домашних заданий по теме.		
Раздел 4 Приближенное вычисление определенных интегралов.		12	
Тема 4.1 Численное интегрирование функций методами трапеций, прямоугольников.	Содержание учебного материала	4	2
	Численное интегрирование функций методами трапеций, прямоугольников.		
	Практические занятия	2	
	Решение заданий на численное интегрирование функций методами трапеций, прямоугольников.		

	Самостоятельная работа обучающихся		
	Работа с учебной литературой. Выполнение домашних заданий по теме.		
Тема 4.2 Формулы Симпсона и Монте-Карло.	Содержание учебного материала	4	2
	Формулы Симпсона и Монте-Карло.		
	Практические занятия	2	
	Решение заданий на численное интегрирование методами Симпсона и Монте-Карло.		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Работа с учебной литературой. Выполнение домашних заданий по теме.		
Раздел 5 Численные методы решения дифферен- циальных уравне- ний.		8	
Тема 5.1 Решение дифферен- циальных уравнений методами Эйлера, Рунге-Кутта.	Содержание учебного материала	4	2
	Решение дифференциальных уравнений методами Эйлера, Рунге-Кутта.		
	Практические занятия	4	
	Решение дифференциальных уравнений методами Эйлера, Рунге-Кутта.		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Работа с учебной литературой. Выполнение домашних заданий по теме.		
	Всего:	50	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. Ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. Репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. Продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 301: Комплекты учебной мебели для обучающихся и преподавателя, доска. ПК Intel® Pentium® Dual-Core CPU E5800 @ 3.20GHz, 2Гб ОЗУ, 76Гб с доступом к сети "Интернет" и ЭИОС института. Интерактивная доска SMART BOARD (проектор в комплекте)

Компьютерный класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля №209: Комплекты учебной мебели для обучающихся и преподавателя. Экран.

Компьютер AMD FX™-4200 Quad-Core Processor 3.30ГГц 4,00Гб ОЗУ 500Гб, 11шт с доступом к сети "Интернет" и обеспечением доступа в ЭИОС организации. Проектор BenQ Projector MX710

3.2. Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Очков В.Ф. Mathcad 14 для студентов и инженеров. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009.
2. Пантина И.В., Синчуков А.В. Вычислительная математика: учебник для вузов. – М.: Синергия, 2012.
3. Плис А.И., Сливина Н.А. Mathcad. Математический практикум для инженеров и экономистов: Учеб.пособие. – М.: Финансы и статистика, 2003.
4. Фаддеев М.А., Марков К.А. Основные методы вычислительной математики: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2019.

Дополнительные источники:

1. Бахвалов Н.С., Корнев А.А., Чижонков А.В. Численные методы. Решения задач и упражнения: учебное пособие для вузов. – Москва: Лаборатория знаний, 2016.
2. Зализняк В.Е. Численные методы. Основы научных вычислений: Учебник и практикум для академического бакалавриата. – М.: Юрайт, 2019.
3. Далингер В.А., Симонженков С.Д. Информатика и математика. Решение уравнений и оптимизация в Mathcad и Maple. Учебник и практикум. – М.: Юрайт, 2017.
4. Поршнев С.В., Беленкова И.В. Численные методы на базе Mathcad. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005.
5. Лапчик М.П. Численные методы: Учебное пособие. – М., ИЦ «Академия», 2004.

6. Ракитин В.И. Руководство по методам вычислений и приложения Mathcad. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.
7. Семенов С.П., Славский В.В., Татаринцев П.Б. Системы компьютерной математики. Учебное пособие для студентов математического факультета АГУ/Барнаул.: Изд-во Алт. ун-та, 2004.
8. Сардак Л.В. Компьютерная математика. Учебное пособие для вузов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2016.
9. Титов К.В. Компьютерная математика. Учебное пособие. – М.: Инфра - М, 2016.
10. Турчак Л.И. Основы численных методов. - М.: Наука, Гл.ред.физ.-мат.лит., 1987.
11. Холоднов В. А. Системный анализ и принятия решений. Технология вычислений в системе компьютерной математики Mathcad: учебное пособие / В. А. Холоднов, В. П. Дьяконов, В. В. Фонарь, Р. Ю. Кулищенко, И. В. Ананченко. – СПб.: СПбГТИ (ТУ), 2013.

Интернет-ресурсы:

1. Дьяконов В.П. Mathcad 8—12 для студентов [Электронный ресурс]/ Дьяконов В.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2005.— 632 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20845.html>.— ЭБС «IPRbooks».
2. Денисова Э.В., Кучер А.В. Основы вычислительной математики. – СПб: СПбГУ ИТМО – 2010. – Режимы доступа: <http://mirknig.com/2011/03/22/osnovy-vychislitelnoy-matematiki.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.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62173.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Копченова Н.В., Марон И.А. Вычислительная математика в примерах и задачах: учебное пособие. – СПб.Лань. – 2009. – 368с. – Режимы доступа: http://mirknig.com/knigi/nauka_ucheba/1181567622-vychislitelnaya-matematika-v-primerah-i-zadachah.html.
5. Королев В.Т. Математика и информатика. MATHCAD [Электронный ресурс]: учебно-методические материалы для выполнения практических занятий и самостоятельной работы студентами специалитета/ Королев В.Т.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский государственный университет правосудия, 2015.— 62 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45224.html>.— ЭБС «IPRbooks»
6. Павлова О.А. Решение задач на ЭВМ: MathCAD [Электронный ресурс]: практикум/ Павлова О.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2018.— 53 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75275.html>.— ЭБС «IPRbooks»
7. Трошина Г.В. Решение задач вычислительной математики с использованием языка программирования пакета MathCad [Электронный ресурс]:

учебное пособие/ Трошина Г.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2009.— 86 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45432.html>.— ЭБС «IPRbooks».

8. Электронно-библиотечная система IPRbooks
<http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks>
9. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
10. Национальная электронная библиотека - <http://нэб.рф>.
11. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU –
12. <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий в виде опроса, индивидуальных заданий на практических занятиях, заданий в билетах к дифференцированному зачету, а также выполнения обучающимися домашних заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, знания, компетенции)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Умения: оценить погрешность вычислений, находить абсолютную и относительную погрешности вычислений, выполнять действия над приближенными числами методом подсчета цифр и методом границ, составлять алгоритм и переводить его на язык программирования методов решения следующих задач: решение линейных и трансцендентных уравнений, системы линейных уравнений, решение дифференциальных уравнений; вычислять приближенно определенные интегралы различными способами; находить интерполяционные полиномы Ньютона и Лагранжа.</p> <p>Знания: виды погрешностей, действия над приближенными числами, методы подсчета цифр и метод границ, методы решений алгебраических и трансцендентных уравнений, формулы приближенного вычисления определенного интеграла, численные методы решения дифференциальных уравнений, методы решения систем линейных уравнений, интерполирование и экстраполирование функций, виды интерполяционных многочленов.</p> <p>Компетенции: ОК-1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам. ОК-2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. ОК-4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. ОК-5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста. ОК-9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. ОК-10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. ПК-1.1. Формировать алгоритмы разработки про-</p>	<p>Текущий контроль: Оценки на практических занятиях, оценка выполнения домашних заданий, рейтинговая оценка знаний студентов по учебной дисциплине (ежемесячно).</p> <p>Промежуточный контроль: индивидуальные задания по разделам 1, 2, 3, 4, 5.</p> <p>Итоговый контроль: дифзачет (6 семестр).</p>

<p>граммных модулей в соответствии с техническим заданием.</p> <p>ПК-1.2. Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием.</p> <p>ПК-11.1. Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных.</p>	
---	--

Разработчик: Салтыкова Екатерина Владимировна

старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т.Калашникова»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Численные методы»**

для специальностей среднего профессионального образования

09.02.07 «Информационные системы и программирование»

**Лист утверждения рабочей программы дисциплины (модуля)
на учебный год**

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на ведение учебно-го процесса в учебном году:

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