СОЧИНСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»

Отделение среднего профессионального образования

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Петенко Александр Тимофеевич
Должность: Директор
Дата подписания: 26.04.2021
Уникальный программный ключ:
28acbc88a6d3ce11b5b992501f9a43df0be7b81d

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

"Численные методы"

(наименование дисциплины)

Освоение учебной дисциплины ведется в рамках реализации основной образовательной программы среднего профессионального образования (ОП СПО):

09.02.07 Информационные системы и программирование

(код и наименование специальности/профессии ОП СПО)

Квалификация:

специалист по информационным системам

(наименование квалификации)

Сочи,
2021 г.

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ЕН.04 Численные методы
название дисциплины

1.1. Область применения программы
Программа учебной дисциплины ЕН.04 Численные методы является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС "Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование (приказ Минобрнауки России от 09.12.2016 г. № 1547)"

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена.
Учебная дисциплина ЕН.04 Численные методы входит в Математический и общий естественнонаучный цикл Профессиональной подготовки.

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

Основная цель – способствовать формированию общих и профессиональных компетенций посредством приобретения знаний, умений и навыков.
Основные задачи - ознакомление студентов с важнейшими разделами прикладной математики и методами, применяемыми при программировании для решения практических задач, повышение уровня математической культуры, развития логичности и конструктивности мышления, углубление математического образования и развитие практических навыков в области прикладной математики.
Студенты должны быть готовы использовать полученные в этой области знания, при изучении смежных дисциплин, в профессиональной деятельности, совершенствовать свои навыки в области программирования.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен знать:
- методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительных машин (ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;
- методы решения основных прикладных математических задач (интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений) с помощью ЭВМ.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен уметь:
- выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;
- давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;
- разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:
- использовать основные численные методы решения математических задач.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

Объем программы 108 часов, в том числе:
аудиторной учебной нагрузки обучающегося 90 часов;
самостоятельной работы обучающегося 18 часов.

2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1. Виды учебной работы по периодам освоения ООП СПО для формы обучения - очная.

Вид учебной работы	Всего, ак. ч.	Семестр(-ы)					
		6					
Контактная (аудиторная) работа (всего)	90	90					
в том числе:	-	-	-	-	-	-	-
лекции (если предусмотрено)	36	36					
в том числе в форме практической подготовки (если предусмотрено)	-	-					
лабораторные занятия (если предусмотрено)	-	-					
в том числе в форме практической подготовки (если предусмотрено)	-	-					
практические занятия (если предусмотрено)	54	54					
в том числе в форме практической подготовки (если предусмотрено)	-	-					
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	18	18					
в том числе:	-	-	-	-	-	-	-
в форме практической подготовки (если предусмотрено)	-	-					
Часов на контроль:	-	-					
Промежуточная аттестация в форме: (зачет/дифзачет/ экзамен)	-	ЗаО					
Общая трудоемкость час	108	108					

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ЕН.04 Численные методы

Таблица 2. Содержание дисциплины/МДК по видам учебной работы

НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*	Кол-во часов
Введение	**2**	
Цели и задачи курса. Программное обеспечение численных методов	Лек	2
Тема 1. Основы теории погрешностей	**4**	
Теория погрешностей	Лек	2
Точные и приближенные значения величин, числа. Источники классификаций погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Правила округления и погрешность округления. Оценка погрешностей вычислений, возникающих в ЭВМ.		
Основные задачи теории погрешностей, способы их решения.	Пр	2
Применение дифференциального исчисления при оценке погрешности. Обратная задача теории погрешностей		
Тема 2. Аппроксимация функций	**10**	
Экстраполяция	Лек	2
Понятия аппроксимация, интерполяция, экстраполяция. Аппроксимация полиномом. Оценка погрешности интерполирования. Понятие о сходимости интерполяционного процесса.		
Анализ и прогнозирование в среде Excel	Пр	2

Интерполяция	Лек	2
Задачи, приводящие к аппроксимации одной функции другой. Алгебраический интерполяционный многочлен: единственность, форма Лагранжа, оценка погрешности интерполирования. Многочлены Ньютона. Практические схемы интерполирования на ЭВМ		
Интерполяция функций в среде Excel	Пр	2
Линейная интерполяция. Построение полиномов. Решение задач	СР	2
Тема 3. Программное обеспечение реализации численных методов на ЭВМ	**16**	
Программное обеспечение численных методов. Обзор	Лек	4
Объектно-ориентирование программирование. Структурное программирование. Язык программирования Типы Данных. Процедуры и функции. Интерфейс, компоненты и их свойства. Обработчики событий.		
Применение языков программирования при численном решении задач	Пр	8
Построение графика функции, табулирование функции, графические возможности среды, работа с одномерными и двумерными массивами		
Выполнение учебных проектов	СР	4
Тема 4. Численные методы решения нелинейных алгебраических уравнений	**14**	
Решение уравнений	Лек	4
Этапы численного решения уравнений. Отделение корней. Графический метод. Методы уточнения корней. Метод половинного деления. Метод простой итерации. Сходимость и устойчивость численного метода.		
Графическое решение уравнения, графическая локализация корня, Реализация метода дихотомии в среде программирования	Пр	8
Графическая локализация корня в среде Excel	СР	2
Тема 5. Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений	**12**	
Точные и приближенные методы решения систем линейных уравнений	Лек	4
Простые итерации, метод Зейделя. Погрешности округления при практической реализации итерационного процесса. Число операций при решении системы линейных уравнений методом Гаусса. Оценка погрешности. Понятие о методе Ньютона.		
Решение систем уравнений. Решение матричных уравнений в среде Excel	Пр	2
Практические схемы решения на ЭВМ	Пр	4
Выполнение индивидуального задания	СР	2
Тема 6. Численное интегрирование	**16**	
Интегрирование	Лек	4
Постановка задачи приближенного вычисления определенного интеграла. Методы численного интегрирования. Формулы прямоугольников. Формула трапеций. Практическая оценка погрешности квадратурных формул. Формула Симпсона. Квадратурная формула Гаусса, оценка порядка убывания погрешности. Метод Монте–Карло.		
Численное интегрирование методом трапеций. Численное интегрирование методом Симпсона. Интегрирование с заданным шагом.	Пр	8
Численное интегрирование на ЭВМ. Сравнение методов	СР	4
Тема 7. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	**8**	
Решение ОДУ	Лек	4
Постановка задачи численного дифференцирования Неустранимая погрешность формул численного дифференцирования. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы Рунге-Кутты. Многошаговые методы. Решение краевой задачи.		

Решение ОДУ 1 порядка методом Рунге-Кутты в среде программирования	Пр	4
Тема 8. Численные методы оптимизации	**22**	
Линейное программирование	Лек	2
Математическое моделирование. Линейное программирование. Методы. Классы решаемых задач Методы решения задач линейного программирования. Графический метод.		
Симплексный метод. Методы решения ЗЛП на ЭВМ	Лек	2
Решение ЗЛП О сырье	Пр	2
Решение ЗЛП О диете	Пр	2
Решение транспортной задачи	Пр	2
Выполнение и оформление индивидуального задания	СР	4
Нелинейное программирование	Лек	4
Задачи нелинейного программирования. Области применения. Метод ветвей и границ Функция Беллмана		
Решение задачи о рюкзаке, задачи о назначениях	Пр	4
Зачет	**4**	
Подготовка к зачету Защита индивидуальных проектов	Пр	2
Зачет	Пр	2

** - Лек – лекции; Пр – практические занятия; СР – самостоятельная работа; ЛР – лабораторные работы.*

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены специальные помещения, приведенным в п 6.3 основной образовательной программы специальности.

Таблица 3. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории Специализированное учебное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект специализированной мебели, маркерная доска; кафедра; автоматизированное рабочее место преподавателя: компьютер AMD Ryzen, монитор LCD 24" Philips, интерактивная панель 86", имеется выход в интернет Программное обеспечение: Операционная система Windows 10 Pro; Office Professional 2007, Kaspersky Endpoint security для бизнеса - Стандартный
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Компьютерный класс)	Комплект специализированной мебели; доска аудиторная меловая, автоматизированные рабочие места (процессор не ниже Intel Core i5, оперативная память объемом не менее 16Gb;(SSD 500 GB HDD 1 TB); проектор EPSON, проекционный экран, имеется выход в интернет Программное обеспечение: Операционная система Windows 10 Pro; Office Professional 2007, Kaspersky Endpoint security для бизнеса - Стандартный
Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Комплект специализированной мебели; Телевизор LED LG 42" автоматизированные рабочие места (процессор не ниже AMD Ryzen, оперативная память объемом не менее 8 Гб; SDD 500 GB, моноблок Lenovo Intel i3), имеется выход в интернет Программное обеспечение: Операционная система Windows 10 Pro; Office Professional 2007, Kaspersky Endpoint security для бизнеса - Стандартный

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Колдаев В.Д., Гагарина Л.Г. Численные методы и программирование : Учебное пособие. - Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2022. - 336 с. - Текст : электронный. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=379465

2. Зенков А. В. Численные методы : Учебное пособие Для СПО. - Москва: Юрайт, 2022. - 122 с - Текст : электронный. - URL: https://urait.ru/bcode/491711

Дополнительные источники:

3. Гателюк О. В., Исмаилов Ш. К., Манюкова Н. В. Численные методы : Учебное пособие Для СПО. - Москва: Юрайт, 2022. - 140 с - Текст : электронный. - URL: https://urait.ru/bcode/491967

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Образовательная платформа Юрайт https://urait.ru
- ЭБС Znanium https://znanium.ru
- ЭБС «Academia-library» https://academia-moscow.ru/
- научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://www.elibrary.ru/

2. Базы данных и поисковые системы:

- Учебный портал института https://portal.rudn-sochi.ru/

Методические материалы для обучающихся

Самостоятельная работа студента является ключевой составляющей учебного процесса, которая определяет формирование навыков, умений и знаний, приемов познавательной деятельности и обеспечивает интерес к творческой работе.
Правильно спланированная и организованная самостоятельная работа студентов позволяет:
-сделать образовательный процесс более качественным и интенсивным;
-способствует созданию интереса к избранной профессии и овладению ее особенностями;
-приобщить студента к творческой деятельности;
-проводить в жизнь дифференцированный подход к обучению.
При организации самостоятельной работы студентов в качестве методологической основы должен применяться деятельный подход, когда обучение ориентировано на формирование умений решать не только типовые, но и нетиповые задачи, когда студент должен проявить творческую активность, инициативу, знания, умения и навыки, полученные при изучении конкретной дисциплины.
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины на Учебном портале.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Таблица 4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
Знания: - методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительных машин (ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений; - методы решения основных прикладных математических задач (интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений) с помощью ЭВМ.	Анализ и оценка выполнения индивидуальных заданий, расчетных работ, опрос, тематический диктант, контрольная работа, практические занятия, домашние работы, компьютерное тестирование, Взаимоконтроль и самоконтроль студентов. Полнота и грамотность подготовленных докладов, сообщений, презентаций.
Умения: - выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи; - давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения; - разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.	Наблюдение, контроль преподавателя за деятельностью обучающихся, анализ и оценка оптимальности метода решения задач, беседа, опрос, практические занятия, домашние работы, компьютерное тестирование
Практический опыт: - использовать основные численные методы решения математических задач.	Наблюдение, контроль преподавателя за деятельностью обучающихся, анализ и оценка оптимальности метода решения задач, выполнение и защита индивидуальных заданий.

5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5. Перечень компетенций

Шифр	**Результаты (компетенции) Основные показатели результатов подготовки**
ОК 02.	**Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.**
Знать: номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности	

Уметь: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска	
ОК 09.	**Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.**
Знать: современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности	
Уметь: применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение	
ПК 2.3.	**Выполнять отладку программного модуля с использованием специализированных программных средств.**
Уметь: использовать выбранную систему контроля версий	
ПК 5.4.	**Производить разработку модулей информационной системы в соответствии с техническим заданием.**
Знать: основные модели построения информационных систем, их структуру, особенности и области применения	
Уметь: решать прикладные вопросы программирования и языка сценариев для создания про-грамм; разрабатывать графический интерфейс приложения;	
Владеть: программировании в соответствии с требованиями технического задания; определении состава оборудования и программных средств разработки информационной системы	
ПК 6.2.	**Выполнять исправление ошибок в программном коде информационной системы.**
Уметь: осуществлять настройку информационной системы для пользователя согласно технической документации	
Владеть: инсталляции, настройки и сопровождении информационной системы	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Численные методы»

Перечень вопросов для подготовки к занятиям и промежуточной аттестации, контрольных работ, содержание заданий для выполнения практических и самостоятельных работ, рекомендации по выполнению и критерии оценивания представлены в фонде оценочных средств по дисциплине «Численные методы» в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства позволяют провести текущий контроль по дисциплине. По каждому средству оценивается полнота и глубина освоения, характеризующиеся показателями и критериями оценивания

Таблица 6. Показатели и критерии оценивания

Показатель	Критерий
Пороговый (узнавание) «3»	Знает: базовые общие знания; Умеет: основные умения, требуемые для выполнения простых задач; Владеет: работает при прямом наблюдении.
Базовый (воспроизведение) «4»	Знает: факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах области исследования; Умеет: диапазон практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования; Владеет: берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Высокий (компетентность) «5» max балл	Знает: фактическое и теоретическое знание в пределах области исследования с пониманием границ применимости; Умеет: диапазон практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем; Владеет: контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы

Максимальное количество баллов по каждому оценочному средству соответствует вербальному критерию «высокий».

7. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

7.1 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе обучения используются активные и интерактивные образовательные технологии (формы проведения занятий):

-лекции, фронтальные опросы, презентации и защита мини-проектов;

-кейс-стади (разбор конкретных ситуаций),

-имитационные компьютерные модели;

-организации самостоятельной учебно-познавательной деятельности (индивидуальные домашние задания).