

Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Финансовый университет)
Колледж информатики и программирования

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа



Н.И. Демкина

« 25 » июне 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.04 Численные методы в программировании
09.02.03 Программирование в компьютерных системах

Москва 2019 г.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «**Численные методы в программировании**», составленную преподавателем Колледжа информатики и программирования Семенихиной А.В. по специальности среднего профессионального образования 09.02.03 Программирование в компьютерных системах.

Дисциплина «Численные методы в программировании» включена в вариативную часть математического и общего естественнонаучного цикла. Рабочая программа дисциплины «Численные методы в программировании» включает в себя **64 часа**, из которых **20 часов** отводится на практические работы и **16 часов** на самостоятельную работу учащихся.

Содержание данной программы направлено на формирование у выпускника следующих компетенций: **ОК 1-9, ПК 1.1, 1.2, 2.4, 3.4.**

Структура учебной дисциплины, в частности распределение учебных часов между, практическими и самостоятельными занятиями, направлена на закрепление знаний, полученных на теоретических занятиях. Тематический план и содержание учебной дисциплины обеспечивает соответствие требованиям ФГОС по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах к знаниям, умениям, практическому опыту, а именно:

уметь:

- использовать основные численные методы решения математических задач;
- 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;

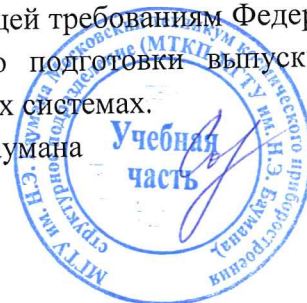
знать:

- методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительных машин (ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;
- методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.

В рабочей программе большое внимание уделяется теоретическим основам вычислительной математики, а также методам численного решения задач дифференцирования, интегрирования, обработки экспериментальных данных, связывающих данный курс с дисциплинами «Элементы высшей математики», «Теория вероятностей и математическая статистика», практические работы предусматривают освоение численных методов и реализацию алгоритмов на языках программирования, что является несомненным достоинством данной программы.

В целом предлагаемая рабочая программа дисциплины «Численные методы в программировании» является достаточной и соответствующей требованиям Федерального государственного образовательного стандарта к уровню подготовки выпускника по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах.

Рецензент: Сорока Е.В., методист, МТКП МГТУ им. Н.Э Баумана



Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС) по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах

Разработчики: Семенихина А.В., преподаватель ВКК КИП

Рецензент: Е.В. Сорока, методист МТКБ МГТУ им. Н.Э. Баумана

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании предметной (цикловой) комиссии математических и естественно-научных дисциплин

Протокол от «07» июня 2019г. № 11

Председатель ПЦК  О.А. Зорина
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина «Численные методы в программировании» является вариативной частью математического и общего естественнонаучного учебного цикла основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах.

Учебная дисциплина «Численные методы в программировании» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих и профессиональных компетенций ОК 1 – 9, ПК 1.1, 1.2, 2.4, 3.4

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент.

ПК 1.2. Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых

спецификаций на уровне модуля.

ПК 2.4. Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных.

ПК 3.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.4, ПК 3.4	<ul style="list-style-type: none">- использовать основные численные методы решения математических задач;- 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.	<ul style="list-style-type: none">- методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительных машин (ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;- методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	64
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем	48
в том числе:	
теоретическое обучение	28
практические занятия	20
лабораторные работы	
контрольные работы	
курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено)</i>	
самостоятельная работа	16
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
РАЗДЕЛ 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ		4	
Тема 1.1. Погрешности машинных вычислений	Содержание учебного материала <i>1. Представление чисел в компьютере. Понятие о погрешности машинных вычисления.</i>	4	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	
	1. Практическое занятие «ПР № 1 Вычисление значения функции в Excel и на одном из языков программирования с погрешностью».		
РАЗДЕЛ 2. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ		60	
Тема 2.1. Численное решение задач линейной алгебры	Содержание учебного материала <i>1. Основные задачи линейной алгебры. Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений (далее СЛАУ). Алгоритм метода Гаусса и его устойчивость. 2. Итерационные методы решения СЛАУ: простая итерация и метод Зейделя.</i>	10	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.4, ПК 3.4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	6	
	1. Практическое занятие «ПР № 2 Программная иллюстрация прямого и обратного хода Гаусса».	2	
	2. Практическое занятие «ПР № 3 Программная иллюстрация метода простой итерации.»	2	
	3. Практическое занятие «ПР № 4 Решение СЛАУ методом Зейделя».	2	
	Самостоятельная работа обучающихся <i>Подготовка к практическим работам, оформление отчета</i>	2	
Тема 2.2. Приближенное решение одиночных нелинейных уравнений.	Содержание учебного материала <i>1. Приближенное решение алгебраических и трансцендентных уравнений. Постановка задачи. 2. Метод деления отрезка пополам при определении изолированных интервалов и для уточнения изолированного корня.</i>	6	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.4, ПК 3.4

	3. Метод хорд, метод Ньютона и комбинированный метод. Алгоритмы и графическая иллюстрация.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	1. Практическое занятие «ПР № 5 Приближенное решение одиночных нелинейных уравнений численным методом»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся <i>Подготовка к практической работе, оформление отчета</i>	2	
Тема 2.3. Математическая обработка эксперимента.	Содержание учебного материала 1. Математическая обработка экспериментальных данных: интерполирование и аппроксимация функций. Общая постановка задачи. 2. Формула Лагранжа. Интерполяционные полиномы Ньютона. Алгоритмы и программная иллюстрация. 3. Понятие кубических сплайнов.	10	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.4, ПК 3.4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	
	1. Практическое занятие «ПР № 6 Построение интерполяционных многочленов»	2	
	2. Практическое занятие «ПР № 7 Программная реализация интерполяционных алгоритмов»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся <i>Подготовка к практическим работам, оформление отчета</i>	2	
Тема 2.4. Численное интегрирование	Содержание учебного материала 1. Численное интегрирование. Постановка задачи. Расчётные формулы метода прямоугольников и трапеций. Метод Монте-Карло. 2. Вывод формулы Симпсона. Алгоритм Симпсона с автоматическим выбором шага. Программная иллюстрация.	6	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.4, ПК 3.4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	1. Практическое занятие «ПР № 8 Вычисление определённых интегралов численными методами»		
	Самостоятельная работа обучающихся <i>Выполнение индивидуального задания</i>	2	
Тема 2.5. Приближенное решение	Содержание учебного материала 1. Классификация дифференциальных уравнений с частными производными:	8	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК

дифференциальных уравнений	<i>параболические, эллиптические и гиперболические уравнения. 2. Граничные условия 1-го, 2-го и 3-его рода. Явные и неявные вычислительные схемы при решении уравнений параболического типа.</i>		8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.4, ПК 3.4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	
	1. Практическое занятие «ПР № 9 Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений»	2	
	2. Практическое занятие «ПР № 10 Приближенное решение дифференциальных уравнений в частных производных»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся <i>Подготовка к практической работе, оформление отчета Выполнение индивидуального задания</i>	4	
Тема 2.6. Задачи математической статистики	Содержание учебного материала <i>1. Числовые характеристики случайных величин. Вычисление средних. Метод середины квадрата. Линейный конгруэнтный метод. Полярный метод.</i>	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.4, ПК 3.4
	Самостоятельная работа обучающихся <i>Подготовка мультимедийной презентации Примерные темы: 1. Метод прогонки при решении СЛАУ. 2. Нахождение собственных значений матрицы. 3. Интерполяция с неравноотстоящими узлами. 4. Численное дифференцирование. 5. Метод Монте-Карло при численном интегрировании. 6. Метод Ньютона при решении нелинейного уравнения или системы уравнений. 7. Неявные методы Милна и Гира при решении ОДУ. 8. Численные методы оптимизации.</i>	4	
Тема 2.7. Задачи линейного программирования	Содержание учебного материала <i>1. Задачи линейного программирования. Общий случай задачи оптимизации.</i>	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.4, ПК 3.4
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета			
Всего:		64	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения кабинет математических дисциплин, *оснащенный оборудованием*: посадочные места по количеству обучающихся; учебная доска; рабочее место преподавателя; справочные пособия; медиатека (мультимедиа разработки и презентации к урокам); дидактический материал (варианты индивидуальных заданий) и *техническими средствами обучения*: персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением; мультимедиа проектор, экран; лаборатория системного и прикладного программирования.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- рабочие места на базе вычислительной техники по одному рабочему месту на обучающегося, подключенными к локальной вычислительной сети и сети «Интернет»;
- среда программирования MS Visual Studio;
- обучающее программное обеспечение.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

3.2.1. Печатные издания

Нормативно-правовые документы:

ГОСТ Р 8.736-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения

Основная литература:

1. Колдаев В.Д. Численные методы и программирование: учебное пособие – М.: ИД «Форум»: ИНФРА-М, 2016

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

Единое окно доступа к информационным ресурсам. Раздел «Вычислительная математика, численные методы и математическое моделирование» - http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.74.12.57

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<i>знания:</i> методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительных машин (ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.	- Тестирование, - Защита практических работ, - Проверка отчета по проделанной внеаудиторной самостоятельной работе, - Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета
методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ	«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.	
<i>умения:</i> использовать основные численные методы решения математических задач	«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.	
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	«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	