


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

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по  
учебной работе

 Н.Ю. Долгова  
« 27 » октября 2022г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

09.02.07 Информационные системы и программирование

Москва 2022г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС) по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование

(код и наименование специальности)

Разработчики:

Семенихина А. В., преподаватель ВКК  
(ФИО, ученая степень, звание, должность)

Рецензент:

Эдгулова Елизавета Каральбиевна, кандидат физико – математических наук, преподаватель колледжа информационных технологий и экономики КБГУ

\_\_\_\_\_  
(ФИО, ученая степень, звание, должность)

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании предметной (цикловой) комиссии математических дисциплин  
(наименование ПЦК)

Протокол от « 20 » октября 2022 г. № 3

Председатель ПЦК  Н.Н. Сафонова  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина ОП.10 Численные методы является обязательной частью общепрофессионального учебного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Учебная дисциплина «ОП.10 Численные методы» обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих, профессиональных компетенций и личностных результатов:

### 1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Общие компетенции
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование профессиональных компетенций
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 1.5	Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных.
ПК 11.1	Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода.

### 1.1.3. Перечень личностных результатов

Код	Наименование личностных результатов
ЛР 4	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к

	формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа»
ЛР 13	Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности
ЛР 14	Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
ЛР 16	Соответствующий ожиданиям работодателей: креативно мыслящий, эффективно сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, распределяющий время и другие ресурсы для выполнения поставленной задачи в установленный срок, ответственный, дисциплинированный, целеустремленный, стрессоустойчивый
ЛР 17	Демонстрирующий культуру речи, в том числе в деловой переписке/переговорах, способный презентовать себя и продукт профессиональной деятельности

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5 ПК 11.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные численные методы решения математических задач;</li> <li>- выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;</li> <li>- давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;</li> <li>- разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата;</li> <li>- применять методы и приемы формализации задач*</li> <li>- применять пакеты прикладных программ (ППП) для решения вычислительных задач*</li> <li>- использовать существующие типовые решения и шаблоны</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;</li> <li>- методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.</li> <li>- методы вычисления погрешностей вычислений функций, погрешности многочленной интерполяции*</li> <li>- методы аппроксимации функций*</li> <li>- задачи вычислительной математики*</li> <li>- методы численного интегрирования на основе интерполяционных формул*</li> </ul>

Код ОК, ПК	Умения	Знания
	<i>проектирования программного обеспечения*</i> <i>- применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов*</i> <i>- проводить оценку работоспособности программного продукта*</i>	<i>- Синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке*</i>

*\*вариативная часть*

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах/ в том числе в форме практической подготовки
Объем образовательной программы учебной дисциплины	69/26
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем	69/26
в том числе:	
теоретическое обучение/ <i>в том числе в форме практической подготовки</i>	41/15
практические занятия/ <i>в том числе в форме практической подготовки</i>	26/21
лабораторные работы / <i>в том числе в форме практической подготовки</i>	
контрольные работы	
самостоятельная работа/ <i>в том числе в форме практической подготовки</i>	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	2

## 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. Коды личностных результатов, формированию которых реализации программы воспитания.
1	2	3	4
Введение*	Содержание учебного материала	2*/2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ЛР 4 ЛР 13 ЛР 14 ЛР 16 ЛР 17
	<i>1. Задачи вычислительной математики. Разделы вычислительной математики. Место численных методов среди других наук*.</i>		
Тема 1. Элементы теории погрешностей	Содержание учебного материала	8/2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2
	1. Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи 2. Методы вычисления погрешностей вычислений функций*.	4+2*/1	ПК 1.5 ПК 11.1
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2/1	ЛР 4 ЛР 13 ЛР 14 ЛР 16 ЛР 17
	Практическое занятие «№ 1 Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами, значений функций».	2/1	
Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	Содержание учебного материала	10/4	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	1. Постановка задачи локализации корней. 2. Численные методы решения уравнений.	6/2	ПК 11.1
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4/2	ЛР 4 ЛР 13 ЛР 14 ЛР 16
	1. Практическое занятие «№ 2 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций. Программная иллюстрация*»	2/1	



	2. Практическое занятие «№ 3 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных. <i>Программная иллюстрация*</i> ».	2/1	ЛР 17
Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)	Содержание учебного материала	12/8	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	1. Основные задачи линейной алгебры. Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса. 2. Метод итераций решения СЛАУ. 3. Метод Зейделя.	6/2	ПК 11.1
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	6/6	ЛР 4
	1. Практическое занятие «№ 4 Реализация прямого и обратного хода Гаусса с помощью электронных таблиц*». 2. Практическое занятие «№ 5 Программная иллюстрация метода простой итерации*».	2*/2	ЛР 13 ЛР 14 ЛР 16 ЛР 17
	3. Практическое занятие «№ 6 Решение систем линейных уравнений приближёнными методами»	2/2	
Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций	Содержание учебного материала	12/6	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5 ПК 11.1
	1. Интерполяционный многочлен Лагранжа. 2. Интерполяционные формулы Ньютона. <i>Погрешность многочленной интерполяции*</i> . 3. <i>Аппроксимация функций одной переменной. Выбор вида приближающей функции. Метод средних и метод наименьших квадратов*</i> . 4. Интерполирование сплайнами	2+4*/2	ЛР 4 ЛР 13 ЛР 14
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	6/4	ЛР 16 ЛР 17
	1. Практическое занятие «№ 7 Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона».	2/1	
	2. Практическое занятие «№ 8 Нахождение интерполяционных многочленов сплайнами» 3. Практическое занятие «№ 9 Программная иллюстрация интерполяционных многочленов»	2/1 2/2	
Тема 5. Численное интегрирование	Содержание учебного материала	12/6	ОК 01 ОК 02
	1. Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол. 2. <i>Вывод формулы Симпсона*</i> .	4+4*/2	ОК 04 ОК 05 ОК 09

	3. Численное интегрирование на основе интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона*. 4. Интегрирование с помощью формул Гаусса.		ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5 ПК 11.1 ЛР 4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4/4	ЛР 13 ЛР 14
	1. Практическое занятие «№ 10 Вычисление интегралов методами численного интегрирования».	2/2	ЛР 16 ЛР 17
	2. Практическое занятие «№ 11 Программная иллюстрация методов численного интегрирования*»	2/2	
Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	Содержание учебного материала	11/8	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5 ПК 11.1 ЛР 4
	1. Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера. 2. Метод Рунге – Кутты. 3. Многошаговые методы интегрирования дифференциальных уравнений* 4. Численные методы решения дифференциальных уравнений в частных производных*	4+3*/4	ЛР 13 ЛР 14
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4/4	ЛР 16 ЛР 17
	1. Практическое занятие «№ 12 Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений».	2/2	
	2. Практическое занятие «Решение дифференциальных уравнений в частных производных*»	2/2	
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>		<b>2</b>	
<b>Всего:</b>		<b>69/26</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения (в соответствии с ФГОС и ПООП):

Кабинет «Математики»

Специализированная мебель:

Стол студенческий двухместный – 15 шт.

Стулья студенческие – 30 шт.

Стол (учительский) – 1 шт.

Стул (учительский) – 1 шт.

Доска (меловая) – 1 шт.

Маркерная доска – 1 шт.

Шкаф - 2 шт.

Технические средства обучения:

Мультимедиа-проектор - 1 шт.

Экран с электроприводом – 1 шт.

Компьютер преподавателя – 1 шт.

Колонки для воспроизведения аудио – 1 шт.

Лицензионное программное обеспечение общего и профессионального назначения.

Учебно-наглядные и методические пособия, учебно-методическая документация

#### **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**

Основная литература:

1. Численные методы и программирование: Учебное пособие / В.Д. Колдаев; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2016.

2. Гателюк, О. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022

##### **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](http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.74.12.57)

##### **3.2.3. Дополнительные источники**

Зенков, А. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;</li> <li>- методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.</li> <li>- <i>методы вычисления погрешностей вычислений функций, погрешности многочленной интерполяции*</i></li> <li>- <i>методы аппроксимации функций*</i></li> <li>- <i>задачи вычислительной математики*</i></li> <li>- <i>методы численного интегрирования на основе интерполяционных формул*</i></li> <li>- <i>Синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке*</i></li> </ul>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«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.</p>	<p>Компьютерное тестирование на знание терминологии по теме;</p> <p>Тестирование (текущий контроль);</p> <p>Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента)</p> <p>Оценка выполнения практического задания</p> <p>Решение ситуационной задачи.</p> <p>Дифференцированный зачет</p>
<p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные численные методы решения математических задач;</li> <li>- выбирать оптимальный численный метод для</li> </ul>		

<p>решения поставленной задачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;</li> <li>- разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата;</li> <li>- <i>применять методы и приемы формализации задач*</i></li> <li>- <i>применять пакеты прикладных программ (ППП) для решения вычислительных задач*</i></li> <li>- <i>использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения*</i></li> <li>- <i>применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов*</i></li> <li>- <i>проводить оценку работоспособности программного продукта*</i></li> </ul>	<p>«Неудовлетворительно»</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</li> </ul>	
--	---	--