

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
« 30 » июня 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__ г. № ____

Председатель ПЦК _____ Н.Н. Сафонова
(подпись)

Рецензия

На рабочую программу по дисциплине ОП.10 «Численные методы» специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, разработанную преподавателем Колледжа информатики и программирования Финансового университета при Правительстве РФ Семенихиной А.В.

Рабочая программа учебной дисциплины является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, дисциплина входит в общепрофессиональный цикл и направлена на формирование общих и профессиональных компетенций.

Рабочая программа рассчитана на максимальную учебную нагрузку в количестве 69 часов, в том числе: обязательная аудиторная учебная нагрузка – 69 часов.

С целью отработки практических навыков, основанных на изученном теоретическом материале, в программе предусмотрены практические занятия в количестве 26 часов.

В результате освоения предложенной программы обучающийся получит практический опыт: использования основных численных методов решения математических задач; выбор оптимального численного метода для решения поставленной задачи; давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения; разработки алгоритмов и программ для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата; применение методов и приемов формализации задач.

Данное количество часов достаточно для практического изучения дисциплины.

С методической стороны программа составлена грамотно.

В программе четко изложены задачи, решаемые с помощью данной дисциплины, сформированы навыки и умения, которые должны выработаться в ходе изучения дисциплины и которыми должен владеть специалист.

Программа удовлетворяет требованиям, предъявляемым к уровню подготовки выпускников по специальности и рекомендуется для использования преподавателями в учебном процессе.

Рецензент: Эдгулова Елизавета Каральевна,
кандидат физико-математических наук, председатель Цикловой комиссии
информационных технологий и программирования, преподаватель колледжа информаци
онных технологий и экономики КБШ

(Фамилия И.О., должность, ученая степень, ученое звание, 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	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственных и иностранных 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 ОК 10 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5 ПК 11.1	<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; - применять методы и приемы формализации задач* - применять пакеты прикладных программ (ППП) для решения вычислительных задач* 	<ul style="list-style-type: none"> - методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – 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. - методы вычисления погрешностей вычислений функций, погрешности многочленной интерполяции* - методы аппроксимации функций* - задачи вычислительной математики*

Код ОК, ПК	Умения	Знания
	<ul style="list-style-type: none"> - использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения* - применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов* - проводить оценку работоспособности программного продукта* 	<ul style="list-style-type: none"> - методы численного интегрирования на основе интерполяционных формул* - Синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке*

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

	и методом итераций. <i>Программная иллюстрация*</i> » 2. Практическое занятие «№ 3 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных. <i>Программная иллюстрация*</i> ».	2/1	ЛР 14 ЛР 16 ЛР 17
Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)	Содержание учебного материала	12/8	ОК 01 ОК 02
	1. Основные задачи линейной алгебры. Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса. 2. Метод итераций решения СЛАУ. 3. Метод Зейделя.	6/2	ОК 04 ОК 05 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1 ПК 1.2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	6/6	ПК 1.5 ПК 11.1
	1. Практическое занятие «№ 4 Реализация прямого и обратного хода Гаусса с помощью электронных таблиц*».	2*/2	ЛР 4 ЛР 13 ЛР 14
	2. Практическое занятие «№ 5 Программная иллюстрация метода простой итерации*».	2*/2	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
	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	ОК 04 ОК 05 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5 ПК 11.1 ЛР 4 ЛР 13
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	6/4	ЛР 14 ЛР 16
	1. Практическое занятие «№ 7 Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона».	2/1	ЛР 17
	2. Практическое занятие «№ 8 Нахождение интерполяционных многочленов сплайнами»	2/1	
	3. Практическое занятие «№ 9 Программная иллюстрация интерполяционных многочленов»	2/2	
	Содержание учебного материала	12/6	ОК 01 ОК 02

Тема 5. Численное интегрирование	1. Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол. 2. <i>Вывод формулы Симпсона*</i> . 3. <i>Численное интегрирование на основе интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона*</i> . 4. Интегрирование с помощью формул Гаусса.	4+4*/2	ОК 04 ОК 05 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5 ПК 11.1
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4/4	ЛР 4 ЛР 13
	1. Практическое занятие «№ 10 Вычисление интегралов методами численного интегрирования».	2/2	ЛР 14 ЛР 16 ЛР 17
	2. Практическое занятие «№ 11 <i>Программная иллюстрация методов численного интегрирования*</i> »	2/2	
Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальн ых уравнений	Содержание учебного материала	11/8	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5 ПК 11.1
	1. Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера. 2. Метод Рунге – Кутта. 3. <i>Многошаговые методы интегрирования дифференциальных уравнений*</i> 4. <i>Численные методы решения дифференциальных уравнений в частных производных*</i>	4+3*/4	ЛР 4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4/4	ЛР 13
	1. Практическое занятие «№ 12 Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений».	2/2	ЛР 14 ЛР 16 ЛР 17
	2. Практическое занятие « <i>Решение дифференциальных уравнений в частных производных*</i> »	2/2	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2	
Всего:		69/26	

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

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"> - методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – 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. - методы вычисления погрешностей вычислений функций, погрешности многочленной интерполяции* - методы аппроксимации функций* - задачи вычислительной математики* - методы численного интегрирования на основе интерполяционных формул* - Синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке* 	<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"> - использовать основные численные методы решения математических задач; - выбирать оптимальный численный метод для 		

<p>решения поставленной задачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - <i>применять методы и приемы формализации задач*</i> - <i>применять пакеты прикладных программ (ППП) для решения вычислительных задач*</i> - <i>использовать существующие типовые решения и шаблоны 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> 	<p>«Неудовлетворительно»</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. 	
--	---	--