

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«ЛУХОВИЦКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора ГБПОУ МО
«Луховицкий авиационный техникум»
от «___» _____ 2023 г. № ____/УР
Директор ГБПОУ МО
«Луховицкий авиационный техникум»
_____ А.К. Шолохов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.10 Численные методы
специальность 09.02.07 Информационные системы и программирование
РП.ОП.10.09.02.07/6

Луховицы, 2023

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего профессионального образования (далее – СПО) по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 09.12.2016 г. № 1547.

Организация-разработчик: ГБПОУ МО «Луховицкий авиационный техникум»

Разработчик: Филоненко Ирина Николаевна, преподаватель первой квалификационной категории ГБПОУ МО «Луховицкий авиационный техникум»

РАССМОТРЕНА

СОГЛАСОВАНА

цикловой комиссией специальности 09.02.07

зам. директора по УР
ГБПОУ МО «Луховицкий
авиационный техникум»

Председатель комиссии _____ О.В. Лазутина
Протокол №7 «03» апреля 2023 г.

_____ О.Ю. Корнеева
« _____ » _____ 2023 г.

Рецензенты:
О.В. Лазутина

Председатель цикловой комиссии
специальности 13.02.11 ГБПОУ МО
«Луховицкий авиационный техникум»

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

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

Учебная дисциплина «Численные методы» принадлежит к общепрофессиональному циклу и связана с учебными дисциплинами:

- Элементы высшей математики;
- Основы алгоритмизации и программирования;
- Теория вероятности и математическая статистика;
- Дискретная математика с элементами математической логики;

с профессиональными модулями:

- Разработка, администрирование и защита баз данных
- Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем
- Осуществление интеграции программных модулей

Учебная дисциплина «Численные методы» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01 – ОК 06, ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.3, ЛР 35, ЛР 37, ЛР 39, ЛР 43, ЛР 45, ЛР 48, ЛР 53.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 2.3, ЛР 35, ЛР 37, ЛР 39, ЛР 43, ЛР 45, ЛР 48, ЛР 53	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. Осуществлять разработку кода программного модуля на языках программирования высокого уровня. Выполнять отладку и тестирование программы на уровне модуля. Уметь выполнять оптимизацию и рефакторинг программного кода.	Методы хранения чисел в памяти ЭВМ и действия над ними, оценка точности вычислений. Методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ. Основные этапы разработки программного обеспечения. Основные принципы технологии структурного и объектно-ориентированного программирования. Способы оптимизации и приемы рефакторинга. Основные принципы отладки и тестирования программных продуктов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	48
в том числе:	
теоретическое обучение	28
лабораторные работы	18
Промежуточная аттестация 4 семестр – дифференцированный зачет	2

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Численные методы»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем часов	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2		3	4
Раздел 1. Приближенные числа и действия над ними				ОК 01 – ОК 06, ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.3, ЛР 35, ЛР 37, ЛР 39, ЛР 43, ЛР 45, ЛР 48, ЛР 53
Тема 1.1 Основы приближенных вычислений	Содержание учебного материала		4	
	1	Введение в теорию численных методов. Приближенное значение величины. Погрешности		
	2	Представление чисел в ЭВМ. Определение погрешности при вычислении по формулам		
В том числе практических занятий и лабораторных работ: Лабораторная работа №1 «Вычисление погрешностей результатов арифметических действий»		2		
Раздел 2. Алгоритмы вычислительной математики				
Тема 2.1 Приближенное решение алгебраических и трансцендентных уравнений	Содержание учебного материала		4	ОК 01 – ОК 06, ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.3, ЛР 35, ЛР 37, ЛР 39, ЛР 43, ЛР 45, ЛР 48, ЛР 53
	1	Постановка задачи локализации корней. Метод половинного деления. Метод хорд		
	2	Метод касательных. Метод простой итерации		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ: Лабораторная работа №2 «Решение уравнений методом половинного деления и методом итераций» «Решение уравнений методами хорд и касательных»		4	
Тема 2.2 Решение систем линейных алгебраических уравнений	Содержание учебного материала		6	ОК 01 – ОК 06, ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.3, ЛР 35, ЛР 37, ЛР 39, ЛР 43, ЛР 45, ЛР 48, ЛР 53
	1	Решение СЛАУ методом Гаусса		
	2	Вычисление определителей и обратной матрицы		
	3	Метод итераций решения СЛАУ		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ: Лабораторная работа №3		4	

	«Решение СЛАУ приближенными методами»			
Тема 2.3 Интерполирование и экстраполирование функций. Аппроксимация	Содержание учебного материала		6	ОК 01 – ОК 06, ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.3, ЛР 35, ЛР 37, ЛР 39, ЛР 43, ЛР 45, ЛР 48, ЛР 53
	1	Постановка задачи интерполирования функции. Интерполирование функций с помощью полиномов		
	2	Интерполяция сплайнами		
	3	Аппроксимация методом наименьших квадратов		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ: Лабораторная работа №4 «Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона. Метод наименьших квадратов»		4	
Тема 2.4 Численное интегрирование	Содержание учебного материала		4	ОК 01 – ОК 06, ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.3, ЛР 35, ЛР 37, ЛР 39, ЛР 43, ЛР 45, ЛР 48, ЛР 53
	1	Формулы Ньютона-Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол		
	2	Интегрирование с помощью формул Гаусса		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ: Лабораторная работа №5 «Вычисление интегралов методами численного интегрирования»		2	
Тема 2.5 Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	Содержание учебного материала		4	ОК 01 – ОК 06, ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.3, ЛР 35, ЛР 37, ЛР 39, ЛР 43, ЛР 45, ЛР 48, ЛР 53
	1	Метод Эйлера. Модифицированная схема Эйлера		
	2	Метод Рунге-Кутты		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ: Лабораторная работа №6 «Решение обыкновенных дифференциальных уравнений в постановке задачи Коши приближенными методами»		2	
Дифференцированный зачет			2	
Всего			48	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

лаборатория «Вычислительной техники, архитектуры персонального компьютера и периферийных устройств», оснащенной оборудованием и техническими средствами обучения:

- автоматизированные рабочие места на 12-15 обучающихся (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб;) или аналоги;
- автоматизированное рабочее место преподавателя (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб;) или аналоги;
- мультимедийный проектор и экран;
- маркерная доска;
- программное обеспечение общего и профессионального назначения.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Печатные издания

Основные источники

1. Гателюк О.В., Исмаилов Ш.К., Манюкова Н.В. Численные методы: учеб. пособие для СПО. – М.: Юрайт, 2018.
2. Керниган Б., Ритчи Д. Язык программирования С. – М.: Вильямс, 2018.
3. Колдаев В.Д. Основы алгоритмизации и программирования: учебное пособие / Под ред. Л.Г. Гагариной. – М.: Форум, 2019.
4. Лапчик М.П., Рагулина М.И., Хеннер Е.К. Численные методы: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования. – М.: Академия, 2020.

3.2.2. Электронные информационные ресурсы

1. http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/13/u_lectures.pdf Дата доступа: 01.04.2023 г.
2. http://aco.ifmo.ru/el_books/numerical_methods/ Дата доступа: 01.04.2023 г.
3. <http://statistica.ru/branches-maths/chislennyye-metody-resheniya-uravneniy/> Дата доступа: 01.04.2023 г.
4. <http://static.my-shop.ru/product/pdf/313/3123423.pdf> Дата доступа: 01.04.2023 г.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
<i>Перечень знаний и умений, осваиваемых в рамках дисциплины</i>	<i>Характеристики демонстрируемых знаний</i>	
– методы хранения чисел в памяти ϵ – ЭВМ и действия над ними, оценку точности вычислений;	– способность формулировать методы хранения чисел в памяти ϵ – ЭВМ и действия над ними, оценку точности вычислений;	Устный и письменный опрос. Защита лабораторной работы.
– методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ	– знание методов решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ;	Устный и письменный опрос. Защита лабораторных работ.
– основные этапы разработки программного обеспечения; – основные принципы технологии структурного и объектно-ориентированного программирования;	– способность разработать программный модуль с использованием технологии структурного и объектно-ориентированного программирования для реализации конкретного численного метода;	Защита лабораторных работ.
– способы оптимизации и приемы рефакторинга;	– знание и применение способов оптимизации программного кода и приемов рефакторинга;	Устный опрос. Защита лабораторных работ.
– основные принципы отладки и тестирования программных продуктов;	– способность использовать базовые принципы отладки и приемы тестирования программ;	Устный опрос. Защита лабораторных работ.
– использовать основные численные методы решения математических задач;	– умение <i>применять</i> основные численные методы решения математических задач	Оценка результатов выполнения лабораторной работы, выполнение индивидуальных

		заданий различной сложности.
– выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;	– умение выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;	Оценка результатов выполнения лабораторной работы, выполнение индивидуальных заданий различной сложности.
– давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;	– умение давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;	оценка результатов выполнения лабораторной работы, выполнение индивидуальных заданий различной сложности
– разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата. Осуществлять разработку кода программного модуля на языке программирования высокого уровня;	– умение разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата;	оценка результатов выполнения лабораторной работы, выполнение индивидуальных заданий различной сложности
– выполнять отладку и тестирование программы на уровне модуля;	– умение разработать отладочные тесты и доказать правильность полученных результатов;	оценка результатов выполнения лабораторной работы,
– выполнять оптимизацию и рефакторинг программного кода	– умение выполнять оптимизацию программного кода, знание критериев оценки.	оценка результатов выполнения лабораторной работы,
<i>Перечень личностных результатов, реализуемых в рамках дисциплины</i>		
ЛР 35 - демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации	- демонстрируют умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации;	- наблюдение и оценка при выполнении устной и письменной работы;
ЛР 37 - демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к	- демонстрируют готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное	- наблюдение и оценка при выполнении устной и письменной работы;

непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.	отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;	
ЛР 39 – планирующий и реализующий собственное профессиональное и личностное развитие;	- планируют и реализуют собственное профессиональное и личностное развитие;	- наблюдение и оценка при выполнении устной и письменной работы;
ЛР 43 – использующий информационные технологии в профессиональной деятельности;	- используют информационные технологии в профессиональной деятельности;	- наблюдение и оценка при выполнении устной и письменной работы;
ЛР 45 - активно применяющий полученные знания на практике	- активно применяют полученные знания на практике;	- наблюдение и оценка при выполнении устной и письменной работы;
ЛР 48 - формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием.	- формируют алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием;	- наблюдение и оценка при выполнении устной и письменной работы;
ЛР 53 - проявлять доброжелательность к окружающим, деликатность, чувство такта и готовность оказать услугу каждому кто в ней нуждается.	- проявляют доброжелательность к окружающим, деликатность, чувство такта и готовность оказать услугу каждому кто в ней нуждается.	- наблюдение и оценка при выполнении устной и письменной работы;