

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

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом директора ГБПОУ МО  
«Луховицкий авиационный техникум»  
от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 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 /5**

2022 г.

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.

Организация-разработчик: ГБПОУ МО «Луховицкий авиационный техникум».

Разработчик: Филоненко Ирина Николаевна, преподаватель 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 №\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

\_\_\_\_\_ О.Ю. Корнеева  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

Рецензенты:  
О.В. Лазутина

Председатель цикловой комиссии  
специальности 09.02.07 ГБПОУ МО  
«Луховицкий авиационный техникум»

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 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 1 – ОК 10, ПК 1.1 – ПК 1.5, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 21, ЛР 24, ЛР 26, ЛР 27, ЛР 31.

### 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, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 17, ЛР18, ЛР 19, ЛР 21, ЛР 22, ЛР 24, ЛР 26,	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.

<p>ЛР 27, ЛР 31</p>	<p>Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием Проявлять доброжелательность к окружающим, деликатность, чувство такта и готовность оказать услугу каждому, кто в ней нуждается.</p>	<p>Требования ГОСТ для разработки технического задания на сопровождение информационной системы, дизайн-концепции веб-приложений в соответствии с корпоративным стилем заказчика, требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент.</p>
-------------------------	--	---

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы</b>	<b>50</b>
<b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>	
в том числе:	
теоретическое обучение	30
лабораторные работы	18
Самостоятельная работа	2
<b>Дифференцированный зачет (4 семестр)</b>	<b>2</b>

## 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 способствуют элементы программы
1	2		3	4
<b>Раздел 1. Точность вычислительного эксперимента</b>				ОК 1 –ОК 5, ОК 9, ОК 10, ПК 1.1, ПК1.2, ПК1.5, ПК11.1 ЛР 13-14, ЛР 17, ЛР 19, ЛР 22, ЛР 31
<b>Тема 1.1 Основы приближенных вычислений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		4	
	1	Введение в теорию численных методов. Приближенное значение величины. Погрешности		
	2	Представление чисел в ЭВМ. Определение погрешности при вычислении по формулам		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ:</b> Лабораторная работа №1 «Вычисление погрешностей результатов арифметических действий»		2	
<b>Раздел 2. Алгоритмы вычислительной математики</b>				
<b>Тема 2.3 Интерполирование и экстраполирование функций. Аппроксимация</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		6	ОК 1 –ОК 5, ОК 9, ОК 10, ПК 1.1, ПК1.2, ПК1.5, ПК11.1 ЛР 13-14, ЛР 17, ЛР 19, ЛР 22, ЛР 31
	1	Постановка задачи интерполирования функции. Интерполирование функций с помощью полиномов		
	2	Интерполяция сплайнами		
	3	Аппроксимация методом наименьших квадратов		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ:</b> Лабораторная работа №4 «Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона. Метод наименьших квадратов»		2	
<b>Тема 2.4 Численное интегрирование</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		4	ОК 1 –ОК 5, ОК 9, ОК 10, ПК 1.1, ПК1.2, ПК1.5, ПК11.1 ЛР 13-14, ЛР 17, ЛР 19, ЛР 22, ЛР 31
	1	Формулы Ньютона-Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол		
	2	Интегрирование с помощью формул Гаусса		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ:</b> Лабораторная работа №5		2	

	«Вычисление интегралов методами численного интегрирования»			
<b>Тема 2.1</b> <b>Приближенное решение нелинейных уравнений итерационными методами</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		4	ОК 1 –ОК 5, ОК 9, ОК 10, ПК 1.1, ПК1.2, ПК1.5, ПК11.1 ЛР 13-14, ЛР 17, ЛР 19, ЛР 22, ЛР 31
	1	Постановка задачи локализации корней. Метод половинного деления. Метод хорд		
	2	Метод касательных. Метод простой итерации		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ:</b> Лабораторная работа №2 «Решение уравнений методом половинного деления и методом итераций» «Решение уравнений методами хорд и касательных»		4	
<b>Тема 2.2</b> <b>Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		6	ОК 1 –ОК 5, ОК 9, ОК 10, ПК 1.1, ПК1.2, ПК1.5, ПК11.1 ЛР 13-14, ЛР 17, ЛР 19, ЛР 22, ЛР 31
	1	Решение СЛАУ методом Гаусса		
	2	Вычисление определителей и обратной матрицы		
	3	Итерационный метод Гаусса-Зейделя решения СЛАУ		
<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ:</b> Лабораторная работа №3 «Решение СЛАУ прямыми приближенными методами»		4		
<b>Тема 2.5</b> <b>Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		4	ОК 1 –ОК 5, ОК 9, ОК 10, ПК 1.1, ПК1.2, ПК1.5, ПК11.1 ЛР 13-14, ЛР 17, ЛР 19, ЛР 22, ЛР 31
	1	Решение задачи Коши. Метод Эйлера. Модифицированная схема Эйлера		
	2	Решение задачи Коши. Метод Рунге-Кутта	2	
	3	Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Рунге-Кутта		
<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ:</b> Лабораторная работа №6 «Решение обыкновенных дифференциальных уравнений в постановке задачи Коши приближенными методами»		4		
<b>Самостоятельная работа</b>			<b>2</b>	
<b>Всего</b>			<b>50</b>	
<b>Дифференцированный зачет</b>			<b>4</b>	

### 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. Колдаев В.Д. Основы алгоритмизации и программирования: учебное пособие / Под ред. Л.Г. Гагариной. – М.: Форум, 2019.
3. Лапчик М.П., Рагулина М.И., Хеннер Е.К. Численные методы: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования. – М.: Академия, 2020.

###### *Дополнительные источники*

1. Турчак Л.И. Основы численных методов: Учеб. Пособие. – М.: Наука, Гл. ред. Физ.-мат. Лит., 1987.

##### 3.2.2. Электронные информационные ресурсы

1. [http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/13/u\\_lectures.pdf](http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/13/u_lectures.pdf) Дата доступа: 14.04.2022.
2. [http://aco.ifmo.ru/el\\_books/numerical\\_methods/](http://aco.ifmo.ru/el_books/numerical_methods/) Дата доступа: 22.04.2022.
3. <http://statistica.ru/branches-maths/chislennye-metody-resheniya-uravneniy/> Дата доступа: 02.05.2022.
4. <http://static.my-shop.ru/product/pdf/313/3123423.pdf> Дата доступа: 02.05.2022.

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

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Формы и методы оценки</b>
<i>Перечень знаний и умений, осваиваемых в рамках дисциплины</i>	<i>Характеристики демонстрируемых знаний</i>	
– методы хранения чисел в памяти $\epsilon$ – ЭВМ и действия над ними, оценку точности вычислений;	– способность формулировать методы хранения чисел в памяти $\epsilon$ – 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 применять 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,
-работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	-умение проявлять доброжелательность к окружающим, деликатность, чувство такта и готовность оказать услугу каждому, кто в ней нуждается.	оценка результатов выполнения лабораторной работы
-формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием	-умение формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием	оценка результатов выполнения лабораторной работы