

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»**

**КОЛЛЕДЖ СЕВЕРОДОНЕЦКОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ИНСТИТУТА (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины**

ОП.10 Численные методы

специальность 09.02.07 Информационные системы и программирование

РАССМОТРЕНО И СОГЛАСОВАНО методической комиссией Колледжа
Северодонецкого технологического института (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»

Протокол № 01 от «13» сентября 2024 г.

Разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 04.10.2021 № 691, зарегистрированного в Министерстве юстиции Российской Федерации 12.11.2021 регистрационный № 65793, примерной основной образовательной программы по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование среднего профессионального образования.

Председатель комиссии

 В.Н. Лескин

Заместитель директора

 Р.П. Филь

Составитель(и):

Арушанова Ирина Ивановна, преподаватель СПО Колледжа Северодонецкого технологического института (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

Рабочая программа рассмотрена и согласована на 20__ / 20__ учебный год
Протокол № __ заседания МК от «__» _____ 20__ г.
Председатель МК _____

Рабочая программа рассмотрена и согласована на 20__ / 20__ учебный год
Протокол № __ заседания МК от «__» _____ 20__ г.
Председатель МК _____

Рабочая программа рассмотрена и согласована на 20__ / 20__ учебный год
Протокол № __ заседания МК от «__» _____ 20__ г.
Председатель МК _____

Рабочая программа рассмотрена и согласована на 20__ / 20__ учебный год
Протокол № __ заседания МК от «__» _____ 20__ г.
Председатель МК _____

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИЦИПЛИНЫ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.10 Численные методы

1.1. Область применения программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины (далее – рабочая программа) является обязательной частью общепрофессионального цикла программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в профессиональном обучении и дополнительном профессиональном образовании.

1.2. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен 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, учитывать необходимую точность получаемого результата;

знать:

- ✂ 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.

1.3. Использование часов вариативной части ППССЗ:

№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения	№, наименование темы	Количество часов	Обоснование включения в программу
1		Применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение	Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций Тема 5. Численное интегрирование Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	2	Формирование ОК 01, ОК 02, ОК 09.
2		Осуществлять разработку кода программного модуля на языках низкого уровня и высокого уровней	Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений Тема 5. Численное интегрирование	3	Формирование ОК 01, ОК 02, ОК 09.
3		Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев.	Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	2	Формирование ОК 01, ОК 02, ОК 09.
Всего часов вариативной части:				7	

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:

объем образовательной нагрузки обучающихся – 55 часов, включая:
теоретическое обучение - 20 часов,
практические занятия - 35 часов,

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результатом освоения рабочей программы учебной дисциплины является овладение обучающимся видом деятельности, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями в соответствии с ФГОС СПО по специальности.

Код	Наименование результата обучения
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	Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных.
ПК 3.4	Проводить сравнительный анализ программных продуктов и средств разработки, с целью выявления наилучшего решения согласно критериям, определенным техническим заданием.
ПК 5.1	Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему.
ПК 9.2.	Разрабатывать вебприложение в соответствии с техническим заданием
ПК 10.1	Обрабатывать статический и динамический информационный контент.
ПК 11.1	Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных
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 Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Тематический план учебной дисциплины ОП.10 Численные методы

Коды компетенций	Наименование тем	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение учебной дисциплины					
			Учебная нагрузка обучающихся во взаимодействии с преподавателем			Самостоятельная учебная работа	Консультации	Промежуточная аттестация
			Теоретическое обучение, часов	Лабораторные и практические занятия, часов	Курсовая работа (проект), часов			
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5 ПК 3.4 ПК 5.1 ПК 9.2. ПК 10.1 ПК 11.1 ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ОК 10.	Тема 1. Элементы теории погрешностей	4	2	2	-	-	-	-
	Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений.	14	6	8	-	-	-	-
	Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений	8	2	6	-	-	-	-
	Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций	8	4	4	-	-	-	-
	Тема 5. Численное интегрирование	10	4	6	-	-	-	-
	Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	8	2	6	-	-	-	-
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет		3	-	3	-	-	-	-
Всего часов:		55	20	35	-	-	-	-

3.2. Содержание обучения по учебной дисциплине ОП.10 Численные методы

Наименование разделов и тем	№ занятия	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
Тема 1. Элементы теории погрешностей		Содержание учебного материала Приближенное значение величины (числа a). Абсолютная и относительная погрешности, их границы. Верные, сомнительные, значащие цифры. Округление приближенных чисел. Погрешности арифметических действий. Оценка погрешностей результатов действий над приближенными значениями чисел.	4
		Лекции	2
	1	1 Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи	2
		Практические занятия	2
	2	1 Вычисление погрешностей результатов арифметических действий.	2
Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений.		Содержание учебного материала: Постановка задачи решения уравнений. Отделение корней алгебраических и трансцендентных уравнений. Основные методы уточнения корня уравнения. Метод половинного деления уточнения корня. Метод хорд. Метод касательных. Комбинированный метод хорд и касательных. Метод итераций. Сравнение методов.	14
		Лекции	6
	3	1 Отделение корней алгебраических и трансцендентных уравнений.	2
	4	2 Метод половинного деления уточнения корня уравнения. Метод хорд. Метод касательных. Комбинированный метод хорд и касательных.	2
	8	3 Метод итераций. Сравнение методов.	2
		Практические занятия	4
	6	1 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом хорд.	2
	7	2 Решение уравнений методом касательных, комбинированных методом хорд и касательных.	2
		Лабораторные работы	4
	5	1 Лабораторная работа №1. Решение уравнений методом половинного деления с помощью инструментальных средств.	2
	9	2 Лабораторная работа №2. Решение уравнений методом итераций с помощью инструментальных	2

			средств. Составление программ реализации метода простой итерации.	
Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений	Содержание учебного материала: Решение систем линейных уравнений. Точные и приближенные методы решения СЛУ. Концепция методов. Метод простой итерации. Метод Гаусса-Зейделя. Сравнение методов решения систем линейных алгебраических уравнений.			8
		Лекции		2
	11	1	Решение систем линейных уравнений приближенными методами. Концепция методов. Метод простой итерации. Метод Гаусса-Зейделя. Сравнение методов решения систем линейных алгебраических уравнений.	2

Наименование разделов и тем	№ занятия	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов
		Практические занятия		4
	10	1	Точные методы решения систем линейных уравнений. Метод Крамера, матричный.	2
	12	2	Приведение систем уравнений к нормальному виду.	2
		Лабораторные работы		2
	13	1	Лабораторная работа №3. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом простой итерации и методом Зейделя с помощью инструментальных средств.	2
Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций	Содержание учебного материала: Обработка табличных данных. Интерполяция функций. Постановка задачи, основные понятия Концепция методов. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционный многочлен Ньютона. Сравнение методов интерполяции.			8
		Лекции		4
	14	1	Интерполяционный многочлен Лагранжа (ИМЛ).	2
	16	2	Интерполяционный многочлен Ньютона (ИМН). Сравнение методов интерполяции.	2
		Практические занятия		2
	15	1	Составление интерполяционных формул Лагранжа.	2
		Лабораторные работы		2
	17	1	Лабораторная работа №4. Составление и отладка компьютерной программы интерполирования по формулам Ньютона, Лагранжа	2
Тема 5.	Содержание учебного материала: Постановка задачи численного интегрирования. Формулы			10

Численное интегрирование	прямоугольников, трапеций, парабол. Сравнение методов интегрирования.			
		Лекции		4
	18	1	Формулы прямоугольников численного интегрирования.	2
	20	2	Формулы трапеций, парабол. Сравнение методов интегрирования.	2
		Практические занятия		4
	19	1	Нахождение определённых интегралов методом прямоугольников.	2
	21	2	Нахождение определённых интегралов методом трапеций.	2
		Лабораторные работы		2
22	1	Лабораторная работа №5. Нахождение определённых интегралов методом парабол с помощью инструментальных средств.	2	
Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	Содержание учебного материала: Постановка задачи решения дифференциальных уравнений. Метод Эйлера решения дифференциального уравнения. Уточненная схема Эйлера. Метод разложения решения дифференциальных уравнений в степенной ряд. Метод Рунге - Кутты. Сравнение методов.			8
		Лекции		2
	23	1	Метод Эйлера решения дифференциального уравнения. Уточненная схема Эйлера.	2
		Практические занятия		4

Наименование разделов и тем	№ занятия	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов
	22	1	Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов. Метод последовательных приближений (метод Пикара).	2
	25	2	Численное решение ДУ методом Метод Рунге.	2
		Лабораторные работы		2
	26	1	Лабораторная работа №6. Численное решение ДУ методом Эйлера с помощью инструментальных средств.	2
	27	Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет		0
		Всего часов:		55

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины предполагает наличие учебного кабинета математических дисциплин.

Подготовка внеаудиторной работы должна обеспечиваться доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам. Во время самостоятельной подготовки, обучающиеся должны быть обеспечены доступом к сети Интернет.

Оборудование учебного кабинета:

- ✂ посадочные места по количеству обучающихся;
- ✂ рабочее место преподавателя;
- ✂ комплект учебно-наглядных пособий.

Технические средства обучения:

- ✂ персональный компьютер; ✂ мультимедийное оборудование.

4.2. Общие требования к организации образовательной деятельности

Освоение обучающимися учебной дисциплины может проходить в условиях созданной образовательной среды как в образовательной организации (учреждении), так и в организациях, соответствующих профилю учебной дисциплины.

Преподавание учебной дисциплины должно носить практическую направленность. В процессе практических занятий обучающиеся закрепляют и углубляют знания, приобретают необходимые профессиональные умения и навыки.

Изучение таких дисциплин математического и общего естественнонаучного цикла как «Элементы высшей математики», «Элементы математической логики» и общепрофессионального цикла как «Теория алгоритмов», «Основы программирования» должно предшествовать освоению учебной дисциплины или изучается параллельно.

Теоретические и практические занятия должны проводиться в учебном кабинете математических дисциплин.

Текущий контроль обучения и промежуточная аттестация должны складываться из следующих компонентов:

текущий контроль: опрос обучающихся на занятиях, проведение тестирования, оформление отчетов по практическим занятиям и т.д.

промежуточная аттестация: дифференцированный зачет.

4.3 Кадровое обеспечение образовательной деятельности

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих реализацию ППССЗ: ППССЗ по специальности должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой учебной дисциплины. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального учебного цикла. Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 5 лет.

Фамилия, имя, отчество преподавателя	Арушанова Ирина Ивановна
Образование	высшее, специалист, Луганский государственный педагогический университет имени Тараса Шевченко, 2001 г., АН №15308842, математика и основы информатики, учитель математики и информатики; магистр, Луганский государственный педагогический университет имени Тараса Шевченко, 2001 г., АН №17226413, математика, магистр.
Курсы повышения квалификации	для преподавателей дисциплин общеобразовательного («Математика»); математического и общего естественнонаучного; профессионального циклов, 813104285415, 29.02.2024 г., ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»
Категория, педагогическое звание	высшая, преподаватель-методист

4.4. Информационное обеспечение обучения (перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы).

Основные источники:

1. Колдаев В.Д. Численные методы и программирование: учебное пособие / В.Д. Колдаев; под ред. Л.Г. Гагариной. - Москва: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2021. - 336 с.
2. Бахвалов Н.С. Численные методы в задачах и упражнениях/
Н.С. Бахвалов, А.В. Лапин, Е.В. Чижонков. - М.: Высш. шк, 2000. – 190 с.
3. Вержбицкий, В.М. Основы численных методов: учебник/
В.М. Вержбицкий. – 2-е изд., перераб. - М.: 2005. - 840 с
4. Воробьева Г.Н. Практикум по вычислительной математике/
Г.Н. Воробьева, А.И. Данилова. – М.: Высш. шк, 1990. – 208 с.
5. Исаков В.Н. Элементы численных методов/ В.Н. Исаков. – М.: АKADEMA, 2003. – 192 с.
6. 6. Копченова, Н.В. Вычислительная математика в примерах и задачах: учеб. пособие / Н.В. Копченова, И.А. Марон. – , 2009. – 368 с.

Дополнительные источники

7. Колдаев, В. Д. Численные методы и программирование: учебное пособие / под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0779-5. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1794612>
Вержбицкий В.М. Основы численных методов. - М.: Высшая школа, 2002. - 840с.
8. Мэтьюз Дж. Г., Финк К.Д. Численные методы. Использование MATLAB. - М.: Вильямс, 2001. - 720 с.
9. Численные методы: учебное пособие для студентов высших учебных заведений /М.П. Лапчик, М.И. Рагулина, Е.К. Хеннер; под ред. М.П. Лапчика. - 4-е изд., стер. М.:Изд. центр «Академия», 2008. - 384 с.
10. Костомаров Д.П., Корухова Л.С., Манжелей С.Г. Программирование и численные методы. - М.: Издательство МГУ, 2001.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем при проведении практических занятий, тестирования, а также выполнения индивидуальных заданий, проектов.

Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Формы и методы контроля и оценки
Знать: • методы хранения чисел в памяти 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	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не существенного характера, умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство из программы обучения учебных заданий выполнено, некоторые из заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	Текущий контроль: Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента) Оценка выполнения практического задания (работы). Самостоятельная работа. Контрольная работа Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией оценка навыков работы на компьютере при решении упражнений; Промежуточная аттестация: экспертная оценка выполнения практических заданий на дифференцированном зачёте
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 численного решения • разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач с нужной точностью		

