

**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 – 48 часов, включая:
теоретическое обучение - 30 часов,
практические занятия - 18 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. 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 средств. Составление программ реализации метода простой итерации.	2
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. Численное интегрирование	Содержание учебного материала: Постановка задачи численного интегрирования. Формулы прямоугольников, трапеций, парабол. Сравнение методов интегрирования.			10
		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:	48

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		

