

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»**

Колледж

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины**

ОП.10 Численные методы

специальность 09.02.07 Информационные системы и программирование

2023

Рассмотрено и согласовано методической комиссией
естественно-математических дисциплин

Протокол № 1 от «31» августа 2023 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 09.12.2016 № 1547, зарегистрированного в Министерстве юстиции Российской Федерации 26.12.2016, регистрационный № 44936, примерной основной образовательной программы по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование среднего профессионального образования.

Председатель методической комиссии

_____ Поперчук Светлана Васильевна

Заместитель директора

_____ Захаров Владимир Викторович

Составитель(и): Поперчук Светлана Васильевна, преподаватель Колледжа
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 ПССЗ:

№ 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 1. Элементы теории погрешностей Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций Тема 5. Численное интегрирование Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	7	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	10	Формирование ОК 01, ОК 02, ОК 09.
3		Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев.	Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений Тема 5. Численное интегрирование	4	Формирование ОК 01, ОК 02, ОК 09.
Всего часов вариативной части:				21	

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:

объем образовательной нагрузки обучающихся – 57 часа, включая:
 учебную нагрузку обучающихся во взаимодействии с преподавателем – 55 часов;
 самостоятельную учебную работу – 2 часа.

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			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК 1.1 ПК 1.2	Тема 1. Элементы теории погрешностей	6	2	2	-	2	-	-
ПК 1.5 ПК 3.4 ПК 5.1	Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений.	14	6	8	-	-	-	-
ПК 9.2. ПК 10.1 ПК 11.1	Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений	8	2	6	-	-	-	-
ОК 01. ОК 02.	Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций	8	4	4	-	-	-	-
ОК 04. ОК 05.	Тема 5. Численное интегрирование	10	4	6	-	-	-	-
ОК 09. ОК 10.	Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	8	2	6	-	-	-	-
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет		3	-	3	-	-	-	-
Всего часов:		57	20	35	-	2	-	-

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.			6
	Лекции			2
	1	1	Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи	2
	Практические занятия			2
	2	1	Вычисление погрешностей результатов арифметических действий.	2
	Самостоятельная работа обучающихся:			2
	1	- подготовка доклад по одной из тем: «Причины появления вычислительной математики»; «Место ЭВМ в развитии вычислительной математики»	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.		
Лекции			2	
11		1	Решение систем линейных уравнений приближенными методами. Концепция методов. Метод простой итерации. Метод Гаусса-Зейделя. Сравнение методов решения систем линейных	2

Наименование разделов и тем	№ занятия	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов
			алгебраических уравнений.	
		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	2	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	2	Интерполяционный многочлен Лагранжа (ИМЛ).	2
	16	3	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	2	Нахождение определённых интегралов методом прямоугольников.	2
	21	3	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
	22	1	Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов. Метод последовательных приближений (метод Пикара).	2

Наименование разделов и тем	№ занятия	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов
	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	3
			Всего часов:	57

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	Поперчук Светлана Васильевна
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 естественно-научного; 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.: АКАДЕМА, 2003. – 192 с.
6. Боглаев Ю.П. Вычислительная математика и программирование/ Ю.П. Боглаев. – М.: Высш. шк, 1990. – 544с.
7. Волков Е.А. Численные методы: учеб. пособие для вузов/ Е.А. Волков. – М.: Наука, 1987.- 248с.
8. Данилина Н.И., Численные методы/ Н.И. Данилина, Н.С. Дубровская и др. - М.: Высш. шк, 1976. – 367 с.
9. Демидович Б.П. Основы вычислительной математики/ Б.П. Демидович, И.А. Марон. - М.: Физматгиз, 1963. – 660 с.
10. Калиткин Н.Н. Численные методы/ Н.Н. Калиткин. - М.: Наука, 1978. – 512 с.
11. Копченова, Н.В. Вычислительная математика в примерах и задачах: учеб. пособие / Н.В. Копченова, И.А. Марон. – 3-е изд., стер. – СПб., 2009. – 368 с.

Дополнительные источники

12. Вержбицкий В.М. Основы численных методов. - М.: Высшая школа, 2002. - 840с.
13. Мэтьюз Дж. Г., Финк К.Д. Численные методы. Использование MATLAB. - М.: Вильямс, 2001. - 720 с.

14. 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.
15. Костомаров Д.П., Корухова Л.С., Манжелей С.Г. Программирование и численные методы. - М.: Издательство МГУ, 2001.
16. Колдаев, В. Д. Численные методы и программирование : учебное пособие / В.Д. Колдаев ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0779-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1794612> (дата обращения: 13.12.2021).

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 обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Формы и методы контроля и оценки
<p>Знать:</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 	<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>Текущий контроль:</p> <p>Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента)</p> <p>Оценка выполнения практического задания (работы).</p> <p>Самостоятельная работа.</p>
<p>Уметь:</p> <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 	<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>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<p>Контрольная работа</p> <p>Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией</p> <p>оценка навыков работы на компьютере при решении упражнений;</p> <p>Промежуточная аттестация:</p> <p>экспертная оценка выполнения практических заданий на дифференцированном зачёте</p>