

Колледж Луганского государственного университета
имени Владимира Даля

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

ОП.11 Численные методы в программировании

специальность 09.02.03 Программирование в компьютерных системах

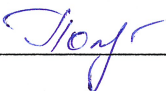
2022

Рассмотрено и согласовано методической комиссией
естественно-математических дисциплин

Протокол № 1 от «26» августа 2022 г.

Разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.07.2014 № 804, зарегистрированного в Министерстве юстиции Российской Федерации 21.08.2014, регистрационный № 33733.

Председатель методической комиссии

 Поперчук Светлана Васильевна

Заместитель директора по учебной работе

 Захаров Владимир Викторович

Составитель(и): Поперчук Светлана Васильевна, преподаватель Колледжа
Луганского государственного университета имени Владимира 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. ПАСПОРТ 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. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.11 Численные методы в программировании

1.1. Область применения программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины (далее – рабочая программа) является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППСЗ) в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности (далее – ФГОС СПО) по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах.

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:

Дисциплина ОП.11 Численные методы в программировании вошла в ОП.00 Общепрофессиональных дисциплин за счет использования вариативной части, что дает возможность формирования и расширения общих и профессиональных компетенций, умений и знаний (описанных в пунктах 1.2, 2), необходимых для повышения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда и возможностями продолжения образования.

№ п/п	Дополнительные знания, умения	№, наименование темы	Количество часов	Обоснование включения в программу

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающихся – **96** часов, включая:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающихся – **64** часа;
самостоятельной работы обучающихся – **32** 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	Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент.
ПК 1.2	Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля.
ПК 2.4.	Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных.
ПК 3.4.	Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев.
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Тематический план учебной дисциплины ОП.11 Численные методы в программировании

Коды компетенций	Наименование разделов, тем	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение учебной дисциплины				
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающихся			Самостоятельная работа обучающихся	
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК 1.1, 1.2, ПК 2.4, 3.4 ОК 1 – ОК 9	Введение	2	2	-	-	-	-
	Раздел 1. Тема 1. Приближенные числа и действия с ними	10	4	2	-	6	-
	Раздел 2. Тема 2.1. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений.	22	14	8	-	8	-
	Тема 2.2. Решение систем линейных алгебраических уравнений	20	12	8	-	8	-
	Тема 2.3. Интерполирование и экстраполирование функций	13	10	4	-	3	-
	Тема 2.4. Численное дифференцирование и интегрирование	16	12	8	-	4	-
	Тема 2.5. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	11	8	6	-	3	-
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет		2	2	2	-	-	-
Всего часов:		96	64	38	-	32	-

3.2. Содержание обучения по учебной дисциплине ОП.11 Численные методы в программировании

Наименование разделов и тем	№ занятия	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов
ВВЕДЕНИЕ	1	1	Причины появления вычислительной математики. Место ЭВМ в развитии вычислительной математики. Проблемы, связанные с применением методов вычислительной математики.	2
РАЗДЕЛ 1.				10
Тема 1. Приближенные числа и действия с ними	Содержание учебного материала Приближенное значение величины (числа а). Абсолютная и относительная погрешности, их границы. Верные, сомнительные, значащие цифры. Округление приближенных чисел. Погрешности арифметических действий. Оценка погрешностей результатов действий над приближенными значениями чисел.			10
		Лекции		2
	2	1	Приближенные числа и действия с ними	2
		Практические занятия		2
	3	1	Вычисление погрешностей результатов арифметических действий.	2
		Самостоятельная работа обучающихся:		6
		1	- подготовка доклад по одной из тем: «Причины появления вычислительной математики»; «Место ЭВМ в развитии вычислительной математики», «Оценка погрешностей значений функций»; «Способы приближенных вычислений по заданной формуле»	2
		2	- подготовка ответов на контрольные вопросы по теме «Приближенные вычисления», изучение приемов вычислений на микрокалькуляторе и компьютере с помощью инструментальных средств;	2
		3	Составление глоссария по теме	2
РАЗДЕЛ 2. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ				84
Тема 2.1. 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.			22
		Лекции		6
	4	1	Отделение корней алгебраических и трансцендентных уравнений.	2
	5	2	Метод половинного деления уточнения корня уравнения. Метод хорд. Метод касательных. Комбинированный метод хорд и касательных.	2
	9	3	Метод итераций. Сравнение методов.	2
		Практические занятия		4
	7	1	Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом хорд.	2
	8	2	Решение уравнений методом касательных, комбинированных методом хорд и касательных.	2
		Лабораторные работы		4
	6	1	Лабораторная работа №1. Решение уравнений методом половинного деления с помощью инструментальных средств.	2
	10	2	Лабораторная работа №2. Решение уравнений методом итераций с помощью инструментальных средств. Составление программ реализации метода простой итерации.	2

Наименование разделов и тем	№ занятия	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов
		Самостоятельная работа обучающихся:		8
		1	- выполнение индивидуальных заданий по теме;	4
		2	- подготовка докладов «Основные теоремы, применяемые при решении уравнений»;	2
		3	-- подготовка ответов на контрольные вопросы по теме «Приближенные решения алгебраических трансцендентных уравнений».	2
Тема 2.2. 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.		20
		Лекции		4
	13	1	Решение систем линейных уравнений приближенными методами. Концепция методов. Метод простой итерации.	2
	14	2	Метод Гаусса-Зейделя. Сравнение методов решения систем линейных алгебраических уравнений.	2
		Практические занятия		4
	11	1	Точные методы решения систем линейных уравнений. Метод Крамера, матричный.	2
	12	2	Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.	2
		Лабораторные работы		4
	15	1	Лабораторная работа №3. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом простой итерации с помощью инструментальных средств.	2
	16	2	Лабораторная работа №4. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Зейделя.	2
		Самостоятельная работа обучающихся:		8
		1	- подготовка докладов: «ЖЗЛ: Карл Фридрих Гаусс», «Приближенные методы решения систем нелинейных уравнений», «Решение систем уравнений с помощью инструментальных средств»	4
		2	- разработка алгоритма метода Гаусса с поиском главного элемента по всей матрице;	2
			-- подготовка ответов на контрольные вопросы по теме 2.2.	2
Тема 2.3. Интерполирование и экстраполирование функций		Содержание учебного материала: Обработка табличных данных. Концепция методов. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционный многочлен Ньютона. Сравнение методов интерполяции.		13
		Лекции		6
	17	1	Интерполяция функций. Постановка задачи, основные понятия.	2
	18	2	Концепция методов интерполирования. Интерполяционный многочлен Лагранжа (ИМЛ).	2
	20	3	Интерполяционный многочлен Ньютона (ИМН). Сравнение методов интерполяции.	2
		Практические занятия		2
	19	1	Составление интерполяционных формул Лагранжа.	2
		Лабораторные работы		2
	21	1	Лабораторная работа №5. Составление и отладка компьютерной программы интерполирования по формулам Ньютона, Лагранжа	2
			Самостоятельная работа обучающихся:	3

Наименование разделов и тем	№ занятия	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов
		1	- подготовка докладов и презентаций по теме «Интерполяция сплайнами», «Экстраполяция», «Метод наименьших квадратов»;	2
		2	- подготовка ответов на контрольные вопросы по теме 2.3.	1
Тема 2.4. Численное дифференцирование и интегрирование	Содержание учебного материала Постановка задачи численного дифференцирования. Постановка задачи численного интегрирования. Формулы прямоугольников, трапеций, парабол. Сравнение методов интегрирования.			16
		Лекции		4
	23	1	Формулы прямоугольников численного интегрирования.	2
	25	2	Формулы трапеций, парабол. Сравнение методов интегрирования.	2
		Практические занятия		6
	22	1	Численное дифференцирование с помощью ИМН и ИМЛ	2
	24	2	Нахождение определённых интегралов методом прямоугольников.	2
	26	3	Нахождение определённых интегралов методом трапеций.	2
		Лабораторные работы		2
	27	1	Лабораторная работа №6. Нахождение определённых интегралов методом парабол с помощью инструментальных средств.	2
		Самостоятельная работа обучающихся		4
		1	- подготовка докладов и презентаций по теме «Постановка задачи численного интегрирования»;	2
		2	-- подготовка ответов на контрольные вопросы по теме 2.4.	2
Тема 2.5. 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 - Кутта. Сравнение методов.			11
		Лекции		2
	29	1	Метод Эйлера решения дифференциального уравнения. Уточненная схема Эйлера.	2
		Практические занятия		4
	28	1	Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов. Метод последовательных приближений (метод Пикара).	2
	31	2	Численное решение ДУ методом Метод Рунге.	2
		Лабораторные работы		2
	30	1	Лабораторная работа №7. Численное решение ДУ методом Эйлера с помощью инструментальных средств.	2
		Самостоятельная работа обучающихся:		3
		1	- подготовка докладов и презентаций по теме «Метод Пикара», «метод Эйлера», «Метод Рунге-Кутта», «Метод разложения решения в степенной ряд»; «Численные методы решения ДУ в частных производных»;	2
		2	- подготовка ответов на контрольные вопросы по теме 2.5.	1
	32		Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет	2
			Всего часов:	96

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 согласно ФГОС СПО по специальности.

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	по направлению преподаватель математических дисциплин, №47 от 4 января 2016 г., ГОУ ВПО ЛНР «Луганский государственный университет имени Владимира Даля».
Категория, педагогическое звание	высшая, преподаватель-методист

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

Основные источники:

1. Бахвалов Н.С. Численные методы в задачах и упражнениях/ Н.С. Бахвалов, А.В. Лапин, Е.В. Чижонков. - М.: Высш. шк, 2000. – 190 с.
2. Вержбицкий, В.М. Основы численных методов: учебник / В.М. Вержбицкий. – 2-е изд., перераб. - М.: 2005. - 840 с
3. Воробьева Г.Н. Практикум по вычислительной математике/ Г.Н. Воробьева, А.И. Данилова. – М.: Высш. шк, 1990. – 208 с.
4. Исаков В.Н. Элементы численных методов/ В.Н. Исаков. – М.: АKADEMA, 2003. – 192 с.
5. Боглаев Ю.П. Вычислительная математика и программирование/ Ю.П. Боглаев. – М.: Высш. шк, 1990. – 544с.
6. Волков Е.А. Численные методы: учеб. пособие для вузов/ Е.А. Волков. – М.: Наука, 1987.- 248с.
7. Данилина Н.И., Численные методы/ Н.И. Данилина, Н.С. Дубровская и др. - М.: Высш. шк, 1976. – 367 с.
8. Демидович Б.П. Основы вычислительной математики/ Б.П. Демидович, И.А. Марон. - М.: Физматгиз, 1963. – 660 с.
9. Калиткин Н.Н. Численные методы/ Н.Н. Калиткин. - М.: Наука, 1978. – 512 с.
10. 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

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

Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Формы и методы контроля и оценки
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	Знания методов хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее - ЭВМ) и действия над ними, оценок точности вычислений; Знания методов решения основных математических задач интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ	• Тестирование • составление алгоритмов и программ компьютерной реализации математических задач; • оценка результатов выполнения практических работ; • подготовка сообщений, докладов и презентаций по темам; • подготовка ответов на контрольные вопросы
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, учитывая необходимую точность получаемого результата	Умения использовать основные численные методы решения математических задач. Умения выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи. Умения давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения. Умения разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.	• оценка результатов выполнения практических работ, индивидуальных заданий; • оценка навыков работы на компьютере при решении упражнений; • оценка докладов, сообщений и компьютерных презентаций по темам; • оценка правильности ответов на контрольные вопросы и готовности студентов к занятию