

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 07.10.2025 09:37:42
Уникальный программный ключ:
5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a5b4422

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

ОПД.10 Численные методы
(наименование учебной дисциплины)

09.02.07 Информационные системы и программирование
(код, наименование профессии/специальности)

Рассмотрено и согласовано цикловой комиссией компьютерных дисциплин.

Протокол № 2 от «02» сентября 2024 г.

Разработана на основе ФГОС СПО РФ и ПООП СПО для специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование (утвержден Приказом Минпросвещения России от 9 декабря 2016 года № 1547).

Организация разработчик: Политехнический колледж ЛГАУ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПД.10 Численные методы

1.1. Область применения программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины (далее – рабочая программа) является частью освоения программ подготовки специалистов среднего звена (далее ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО РФ и ПООП СПО для специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

(указать профессию, специальность, укрупненную группу (группы) профессий или направление (направления) подготовки)

Рабочая программа учебной дисциплины ОПД.10 Численные методы по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование может быть использована на базе среднего (полного общего) образования, в профессиональном обучении и дополнительном профессиональном образовании.

1.2. Цели и задачи учебной дисциплины, требования к результатам освоения учебной дисциплины

Учебная дисциплина ОПД.10 Численные методы относится к общепрофессиональному циклу.

Целью реализации основной образовательной программы среднего общего образования по предмету ОПД.10 Численные методы является освоение содержания предмета Численные методы и достижение обучающимися результатов изучения в соответствии с требованиями, установленными ФГОС СПО РФ и ПООП СПО.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **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.

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, учитывая необходимую точность получаемого результата.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПД.10 Численные методы

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1, ОК2, ОК4, ОК5, ОК 9, ОК10, ПК 1.1 -ПК1.7, ПК2.1- ПК 2.3	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.	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.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Тематический план учебной дисциплины

ОПД.10 Численные методы

Вид учебной работы	Количество часов
1	2
Максимальная учебная нагрузка (всего)	69
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	48
<i>в т. ч.:</i>	
теоретическое обучение	17
практические занятия	29
самостоятельная работа обучающегося	21
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет	2
ИТОГО	69

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Осваиваемые элементы компетенций
Тема 1. Элементы теории погрешностей	Содержание учебного материала	9	
	Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.	2	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 9.2, ПК 10.1, ПК 11.1.
	Практическое занятие. Инструктаж по ТБ. Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных.	3	
Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	Содержание учебного материала	9	
	Постановка задачи локализации корней.	2	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 9.2, ПК 10.1, ПК 11.1.
	Практическое занятие. Инструктаж по ТБ. Численные методы решения уравнений.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных.	3	
Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений	Содержание учебного материала	9	
	Метод Гаусса.	2	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 9.2, ПК 10.1, ПК 11.1.
	Практическое занятие. Инструктаж по ТБ. Метод итераций решения СЛАУ. Метод Зейделя.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение систем линейных уравнений приближёнными методами.	3	
Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций	Содержание учебного материала	10	
	Интерполяционный многочлен Лагранжа.	2	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 3.4,
	Практическое занятие. Инструктаж по ТБ. Составление интерполяционных формул Лагранжа. Нахождение интерполяционных многочленов сплайнами.	5	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Осваиваемые элементы компетенций
	Самостоятельная работа обучающихся Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполирование сплайнами.	4	ПК 5.1, ПК 9.2, ПК 10.1, ПК 11.1.
Тема 5. Численное интегрирование	Содержание учебного материала	13	
	Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол.	3	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 9.2, ПК 10.1, ПК 11.1.
	Практическое занятие. Инструктаж по ТБ. Вычисление интегралов методами численного интегрирования. Формулы Ньютона – Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол. Интегрирование.	6	
	Самостоятельная работа обучающихся Интегрирование с помощью формул Гаусса. Вычисление интегралов методами численного интегрирования.	4	
Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	Содержание учебного материала	16	
	Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера. Метод Рунге – Кутта.	6	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 9.2, ПК 10.1, ПК 11.1.
	Практическое занятие. Инструктаж по ТБ. Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений. Решение дифференциальных уравнений. Применение метода Рунге – Кутта при решении уравнений	6	
	Самостоятельная работа обучающихся Применение метода Гаусса при решении уравнений, применение метода Эйлера при решении уравнений.	4	
		Всего:	
		из них практических занятий	
		лекций	
		самостоятельная работа	
		зачет	
		экзамен	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия кабинета «Математических дисциплин».

Эффективность преподавания курса Численные методы зависит от наличия соответствующего материально-технического оснащения. Это объясняется особенностями курса, в первую очередь его многопрофильностью и практической направленностью.

Оборудование учебного кабинета:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся);
- учебные наглядные пособия (таблицы, плакаты);
- тематические папки дидактических материалов;
- комплект учебно-методической документации;
- комплект учебников (учебных пособий) по количеству обучающихся.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиа проектор;
- калькуляторы.

Приводится перечень средств обучения, включая тренажеры, модели, макеты, оборудование, технические средства, в т. ч. аудиовизуальные, компьютерные и телекоммуникационные и т. п. (количество не указывается)

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих реализацию ППССЗ по специальности, должны обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное, 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 одного раза в 5 лет.

4.2. Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные печатные издания

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.

Основные электронные издания

2. 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). — Режим доступа: по подписке.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
Умения	
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.	Оценка результатов выполнения заданий, приемов, упражнений. Оценка выполненных самостоятельных работ.
Знания:	
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.	Контрольная работа. Самостоятельная работа. Защита реферата. Выполнение проекта. Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента). Оценка выполнения практического задания (работы). Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
учебной дисциплины

ОПД.10 Численные методы
(наименование учебной дисциплины)

09.02.07 Информационные системы и программирование
(код, наименование профессии/специальности)

**Контрольно-оценочные средства
для выполнения промежуточной аттестации в форме
дифференцированного зачета**

Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

Текущий контроль

Тема 1 Элементы теории погрешностей.

Устный опрос.

- 1 Что такое абсолютная погрешность приближенного значения величины?
- 2 Что такое относительная погрешность приближенного значения величины?
- 3 Какие цифры в записи приближенного числа называются верными в широком смысле? Как определить количество верных цифр числа?
- 4 Какие цифры в записи приближенного числа называются значащими? Как определить количество значащих цифр числа?
- 5 Какое влияние на погрешность арифметических действий оказывают погрешности исходных данных?
- 6 В какой зависимости находится абсолютная погрешность значения функции одной переменной от абсолютной погрешности значения аргумента?
- 7 Как формулируются правила подсчета цифр?
- 8 Какова последовательность действий на каждом промежуточном этапе расчетной таблицы в вычислениях по правилам подсчета цифр с пооперационным учетом ошибок? на заключительном этапе?
- 9 Как оформляются вычисления со строгим учетом предельных погрешностей при пооперационном учете ошибок?
- 10.Какова последовательность действий на каждом промежуточном этапе расчетной таблицы в вычислениях по методу строгого учета предельных погрешностей с пооперационным учетом ошибок? на заключительном этапе?
- 11.Как вычисляются предельные погрешности результата при использовании методики итоговой оценки ошибки вычислений?
- 12.В чем основное отличие метода границ от вычислений по методу строгого учета границ погрешностей?
- 13.Какова последовательность действий на каждом промежуточном этапе расчетной таблицы в вычислениях по методу границ с пооперационным учетом ошибок? На заключительном этапе?

Тема 2 Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений.

Устный опрос.

- 1 Что означает «решить уравнение аналитически» и «решить уравнение численно»?
- 2 В чем заключается задача отделения корней?
- 3 В чем состоит основная идея метода половинного деления?
- 4 Может ли метод половинного деления дать точное значение корня уравнения?
- 5 Дайте общее описание метода касательных?
- 6 Дайте общее описание метода хорд?

- 7 Нарисуйте геометрические схемы методов касательных и хорд.
- 8 Запишите формулы для построения итерационных последовательностей для каждого метода.
- 9 Как проверяется требуемая точность в методах?

Тема 3 Решение систем линейных алгебраических уравнений.

Устный опрос.

- 1 Какие методы решения СЛАУ вы знаете?
- 2 В чем заключается прямой и обратный ход в схеме единственного деления?
- 3 На чем основываются подходы к организации контроля вычислений в прямом ходе, обратном ходе?
- 4 На чем основываются алгоритмы вычисления определителя по методу Гаусса?
- 5 Каким образом схема единственного деления может использоваться для вычисления обратной матрицы?
- 6 Каким образом система линейных уравнений преобразуется к итерационному виду?
- 7 Как сформулировать условие сходимости итерационного процесса
- 8 Как привести исходную систему линейных уравнений к системе с преобладающими диагональными элементами?
- 9 Постройте блок-схему решения системы линейных уравнений методом простой итерации.
10. В чем состоит отличие метода Зейделя от аналогичного процесса простой итерации?
11. Постройте блок-схему решения системы линейных уравнений методом Зейделя.

Тема 4 Интерполирование и экстраполирование функций.

Устный опрос.

- 1 В каких случаях может потребоваться аппроксимация функции?
- 2 Какими критериями пользуются для определения «близости» функции?
- 3 На чем основывается доказательство существования и единственности интерполяционного многочлена для таблично заданной функции?
- 4 В какой форме строится интерполяционный многочлен Лагранжа?
- 5 Постройте блок-схему алгоритма метода Лагранжа.
- 6 Как находятся конечные разности различных порядков через значения функции в узловых точках?
- 7 Почему первую интерполяционную формулу Ньютона нецелесообразно применять для интерполирования в конце отрезка интерполяции, а вторую – в начале отрезка интерполяции?
- 8 Какой недостаток «кусочного» интерполирования с помощью многочленов Лагранжа и Ньютона устраняется при интерполировании сплайнами?
- 9 Дайте определение сплайна.
10. Какие трудности возникают при интерполировании сплайнами?

Тема 5 Численное интегрирование.

Устный опрос.

- 1 Почему формула Ньютона-Котеса может оказаться непригодной для реального вычисления определенного интеграла?
- 2 Как связаны задачи численного интегрирования и интерполирования?
- 3 Чем объясняется название формулы прямоугольников?
- 4 В чем выражаются преимущества формулы Симпсона перед формулой трапеций?
- 5 Каким образом при использовании формулы парабол можно рассчитать требуемое число отрезков разбиения для достижения заданной точности интегрирования ?

Тема 6 Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.

Устный опрос.

- 1 Что является решением дифференциального уравнения?
- 2 На какие группы подразделяются приближенные методы решения дифференциальных уравнений?
- 3 В какой форме получается приближенное решение дифференциального уравнения по методу Эйлера?
- 4 В чем основная идея метода Рунге-Кутты?
- 5 В чем отличие одношаговых методов Эйлера и Рунге-Кутты?

Рубежный контроль

ТЕСТ

- 1 Приближенным числом a называют число, незначительно отличающиеся от
 - a) точного A
 - b) неточного A
 - c) среднего A
 - d) точного не известного
 - e) приблизительного A
- 2 Абсолютная погрешность приближенного числа
 - a) $\Delta = |a|$
 - b) $\Delta a = a$
 - c) $\Delta = |\Delta a|$
 - d) $A = |\Delta a|$
 - e) $\Delta a = |\Delta b|$
- 3 Предельная абсолютная погрешность
 - a) ΔA
 - b) Δb
 - c) Δa
 - d) A
 - e) A
- 4 Определить предельную абсолютную погрешность числа $a = 3,14$, заменяющего число π

- a) 0,2
- b) 0,001
- c) 3,141
- d) 0,002
- e) 0,003

5 Погрешности, связанные с системой счисления

- a) погрешность округления
- b) погрешность действий
- c) погрешности задач
- d) остаточная погрешность
- e) относительная погрешность

6 Округлить число $\pi = 3,1415926535\dots$ до пяти значащих цифр

- a) 3,1425
- b) 3,1416
- c) 3,142
- d) 3,14
- e) 0,1415

7 Абсолютная погрешность при округлении числа π до трёх значащих цифр

- a) $0,5 \cdot 10^{-2}$
- b) $0,5 \cdot 10^{-3}$
- c) $0,5 \cdot 10^{-4}$
- d) $0,5 \cdot 10^{-1}$
- e) 0,5

8 Числовой ряд названия сходящимся, если

- a) существует предел разности
- b) можно найти сумму ряда
- c) существует последовательность
- d) частные суммы равны нулю
- e) существует предел последовательности его частных сумм

9 Найти $\ln 3$ с точностью до 10^{-5}

- a) 1, 098132
- b) 1,01
- c) 1, 09861
- d) 1,02
- e) 1,3

10.Найти $\operatorname{tg} 400$

- a) 0,839100
- b) 0,84
- c) 0,9
- d) 1,0
- e) 1,2

11.Методом половинного деления уточнить корень уравнения $x^4 + 2x^3 - x - 1 = 0$

- a) 0,867
- b) 0,234
- c) 0,2

d) 0,43

e) 0,861

12. Найти действительные корни уравнения $x - \sin x = 0,25$

a) 1,23

b) 1,17

c) 2,45

d) 4,8

e) 5,63

13. Определить число положительных и число отрицательных корней уравнения $x^4 - 4x + 1 = 0$

a) 2 и 0

b) 3 и 2

c) 0 и 4

d) 0 и 1

e) 0 и 4

14. Две матрицы одного и того же типа, имеющие одинаковое число строк и столбцов, и соответствующие элементы их равны, называют

a) разными по рангу

b) одинаковыми

c) равными

d) схожими

e) транспонированными

15. Укажите название матрицы $-A = (-1)A$

a) матрица не существует

b) обратная

c) равная

d) противоположная

e) транспонированная

16. Метод позволяющий получить корни системы с заданной точностью путем сходящихся бесконечных процессов

a) итерационный метод

b) точный метод

c) приближенный метод

d) относительный метод

e) метод Зейделя

17. Отделение корней можно выполнить двумя способами:

a) аналитическим и графическим

b) приближением и отделением

c) аналитическим и систематическим

d) систематическим и графическим

e) приближением последовательным и параллельным

18. Отделим корни уравнения $x^3 - 2x - 3 = 0$

a) Единственный корень расположен между $\sqrt[2]{3}$ и ∞

b) Корней нет

c) Один из корней находится на отрезке $[1, 2]$

- d) Один из корней находится на отрезке $[-1,2]$
- e) Единственный корень расположен между $\sqrt{1/8}$ и $\sqrt{3/8}$

19. Итерация *iteratio* в переводе с латинского:

- a) умножение
- b) замещение
- c) возвращение
- d) повторение
- e) удаление

20. От латинского слова *recurrens*:

- a) повторяющийся
- b) меняющийся
- c) возвращающийся
- d) заменяющийся
- e) приближающийся