



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

Колледж космического машиностроения и технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

09.02.07 Информационные системы и программирование

Квалификация «Программист»

Королев, 2023 г.

Авторы: Эшанов А.А. Рабочая программа учебной дисциплины «ОП.10 Численные методы» – Королев МО: ТУ им. А.А. Леонова, 2023.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее - ФГОС СПО), Учебного плана и примерной основной образовательной программой по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании цикловой комиссии информационных систем, программирования и дисциплины Информатика от 05 мая 2023 г., протокол № 10.

Рабочая программа учебной дисциплины рекомендована к реализации в учебном процессе на заседании учебно-методического совета 17 мая 2023 г., протокол № 5.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы	4
1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....	5
2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	11
3.2. Информационное обеспечение обучения.....	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина «Численные методы» принадлежит к общепрофессиональному циклу (ОПЦ).

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1 ЛР 4, ЛР 13-ЛР 15, ЛР 18- ЛР 20	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.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы	78
в том числе:	
теоретическое обучение	40
практические занятия	36
Самостоятельная работа	2
Промежуточная аттестация в форме <i>дифференцированного зачета</i>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Приближенные числа и действия над ними			8	
Тема 1.1. Точные и приближенные числа. Погрешности приближенных чисел	Содержание учебного материала		4	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1 ЛР 4, ЛР 13-ЛР 15, ЛР 18- ЛР 20
	1	Точные и приближенные числа. Источники и виды погрешностей		
	2	Абсолютная и относительная погрешности числа, взаимосвязь между ними		
	3	Значащая цифра числа, верная значащая цифра. Округление чисел		
Тема 1.2. Правила действий над приближенными числами	Содержание учебного материала		2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1 ЛР 4, ЛР 13-ЛР 15, ЛР 18- ЛР 20
	1	Правила действий над приближенными числами		
	Практические занятия		2	
	Вычисление значения функции без точного учета погрешностей			
Раздел 2. Алгебра матриц			8	
Тема 2.1. Матрицы и определители, миноры и алгебраические дополнения	Содержание учебного материала		2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1 ЛР 4, ЛР 13-ЛР 15, ЛР 18- ЛР 20
	1	Матрицы и определители. Миноры и алгебраические дополнения		
	2	Обратная матрица, ее свойства. Вычисление обратной матрицы через присоединенную		
	Практические занятия		2	
	Действия над матрицами. Вычисление определителя матрицы			
Решение простейших матричных уравнений				
Тема 2.2.	Содержание учебного материала		2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
Абсолютная величина, норма и ранг матрицы	1	Абсолютная величина, норма и ранг матрицы		ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1 ЛР 4, ЛР 13-ЛР 15, ЛР 18- ЛР 20
	Практические занятия		2	
Вычисление ранга матрицы				
Раздел 3. Численные методы			60	
Тема 3.1. Методы решения систем линейных уравнений	Содержание учебного материала		6	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1 ЛР 4, ЛР 13-ЛР 15, ЛР 18- ЛР 20
	1	Системы линейных алгебраических уравнений, формы их записей. Проверка системы на совместность и определенность		
	2	Метод главных элементов для решения систем линейных уравнений		
	3	Метод последовательного исключения неизвестных (метод Гаусса) для решения систем линейных уравнений. Схема Гаусса.		
	4	Схема Гаусса для вычисления определителя матрицы и обращения матрицы		
	5	Итерационные методы решения систем линейных уравнений. Метод простой итерации		
	Практические занятия			
	Решение неопределенных систем линейных уравнений			
	Решение систем линейных уравнений методом главных элементов			
	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса			
Вычисление определителя и обращение матрицы по схеме Гаусса				
Тема 3.2. Методы решения алгебраических и	Содержание учебного материала		8	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1
	1	Алгебраические и трансцендентные уравнения. Границы корней уравнения, правило кольца		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы	
трансцендентных уравнений	2	Отделение корней уравнения		ЛР 4, ЛР 13-ЛР 15, ЛР 18- ЛР 20	
	3	Метод половинного деления для решения нелинейных уравнений			
	4	Метод хорд для решения нелинейных уравнений			
	5	Метод касательных для решения нелинейных уравнений			
	6	Комбинированный метод хорд и касательных для решения нелинейных уравнений			
	7	Метод итерации для решения нелинейных уравнений			
	Практические занятия				6
	Решение нелинейных уравнений методом половинного деления				
	Решение нелинейных уравнений комбинированным методом хорд и касательных				
	Решение нелинейных уравнений методом простой итерации				
Тема 3.3. Интерполирование и экстраполирование функций	Содержание учебного материала		6	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1 ЛР 4, ЛР 13-ЛР 15, ЛР 18- ЛР 20	
	1	Постановка задачи интерполирования. Интерполяционная формула Лагранжа.			
	2	Конечные разности, их свойства. Таблицы конечных разностей			
	3	Интерполяционные формулы Ньютона			
	4	Интерполирование в середине таблицы. Интерполяционные формулы Гаусса			
	5	Экстраполяция и обратная интерполяция	8		
	Практические занятия				
	Интерполирование по формулам Лагранжа				
	Интерполирование по формулам Ньютона				
	Интерполирование по формулам Гаусса				

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
Тема 3.4. Численное интегрирование	Содержание учебного материала		4	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1 ЛР 4, ЛР 13-ЛР 15, ЛР 18- ЛР 20
	1	Постановка задачи численного интегрирования. Формулы прямоугольников, трапеции		
	2	Формула Симпсона (формула парабол) для численного интегрирования		
	3	Формула Ньютона-Котеса, частные случаи формулы		
	Практические занятия		2	
Численное интегрирование по формулам прямоугольников, трапеции, Симпсона, Ньютона-Котеса				
Тема 3.5. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	Содержание учебного материала		4	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1 ЛР 4, ЛР 13-ЛР 15, ЛР 18- ЛР 20
	1	Дифференциальные уравнения, их виды. Общее и частное решение дифференциального уравнения. Задача Коши.		
	2	Метод Эйлера для решения обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка		
	3	Модификации метода Эйлера: метод ломаных, метод Эйлера-Коши		
	4	Метод Рунге-Кутта для решения обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка		
	Практические занятия		6	
	Решение обыкновенного дифференциального уравнения методом ломаных			
	Решение обыкновенного дифференциального уравнения методом Эйлера-Коши			
Решение обыкновенного дифференциального уравнения методом Рунге-Кутта				
Тема 3.6. Численное решение задач оптимизации	Содержание учебного материала		2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1 ЛР 4, ЛР 13-ЛР 15,
	1	Унимодальность функции одной переменной. Метод Фибоначчи для поиска экстремума функции одной переменной.		
	Практические занятия:		2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
	Поиск экстремума функции одной переменной методом Фибоначчи		ЛР 18- ЛР 20
Самостоятельная работа		2	
Подготовка к сдаче дифференцированного зачета, выполнение комплексного домашнего задания			
Всего		78	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета математических дисциплин.

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:

- персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиа проектор (проектор, экран).

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники

1. Колдаев, В. Д. Численные методы и программирование: учебное пособие / В.Д. Колдаев ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0779-5. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1173632>

2. Пантелеев, А. В. Численные методы. Практикум : учебное пособие / А.В. Пантелеев, И.А. Кудрявцева. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 512 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-012333-2. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1028969>

Дополнительные источники

1. Квасов, Б.И. Численные методы анализа и линейной алгебры. Использование Matlab и Scilab [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 328 с.

2. Численные методы : лабораторный практикум / авт.-сост. Г.И. Шевченко, Т.А. Куликова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2022. - 107 с. : ил.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></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>	<ul style="list-style-type: none"> • тестирование на знание терминологии по теме; • Контрольная работа • Выполнение индивидуального задания; • Наблюдение за выполнением практического задания. • Оценка выполнения практических работ • Решение ситуационных задач
<p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></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>	