



Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московской области

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

КОЛЛЕДЖ КОСМИЧЕСКОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.04 Численные методы

09.02.04 «Информационные системы (по отраслям)»

Базовой подготовки

Королев, 2020

Автор: Соколова А.А. Рабочая программа учебной дисциплины «ЕН.04 Численные методы» – Королев МО: МГОТУ, 2020 - 17 с.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее - ФГОС СПО) и учебного плана по специальности 09.02.04 «Информационные системы (по отраслям)».

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании цикловой комиссии по специальности 09.02.04 «Информационные системы (по отраслям)» 28.08.2020 г., протокол № 1.

Рабочая программа утверждена на заседании УМС ГБОУ ВО МО «Технологический университет» 31.08.2020 г., протокол № 1.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.04 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ	4
1.1. Область применения рабочей программы.....	4
1.2. Общие и профессиональные компетенции, полученные в результате освоения учебной дисциплины:.....	4
1.3. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:.....	5
1.4. Цели и задачи учебной дисциплины– требования к результатам освоения учебной дисциплины:	6
1.5. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:	6
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.04 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ.....	7
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	7
2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Численные методы».....	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	14
3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.....	14
3.2. Информационное обеспечение обучения.....	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16
4.1. Критерии оценки ответов.....	17

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.04 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины ЕН.04 Численные методы является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности **09.02.04 Информационные системы (по отраслям)**.

Рабочая программа учебной дисциплины ЕН.04 Численные методы может быть использована при реализации:

– программ дополнительного профессионального образования: повышения квалификации и переподготовке рабочих и специалистов среднего профессионального образования.

1.2. Общие и профессиональные компетенции, полученные в результате освоения учебной дисциплины:

Техник по информационным системам должен обладать следующими общими компетенциями:

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 команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), 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.

Техник должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

ПК 1.1. Собирать данные для анализа использования и функционирования информационной системы, участвовать в составлении отчетной документации, принимать участие в разработке проектной документации на модификацию информационной системы.

ПК 1.2. Взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности.

ПК 1.4. Участвовать в экспериментальном тестировании информационной системы на этапе опытной эксплуатации, фиксировать выявленные ошибки кодирования в разрабатываемых модулях информационной системы.

ПК 2.3. Применять методики тестирования разрабатываемых приложений.

1.3. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

ЕН.04 Численные методы является вариативной частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования по специальности **09.02.04 Информационные системы (по отраслям)** и входит математический и общий естественнонаучный учебные циклы.

1.4. Цели и задачи учебной дисциплины– требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **иметь представление:**

- о роли и месте знаний по дисциплине при освоении смежных дисциплин по выбранной специальности и в сфере профессиональной деятельности;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

- основные сведения из теории погрешностей;
- методы оценки точности вычислений;
- методы решения основных математических задач интерполирования, интегрирования, решения систем линейных уравнений, решения нелинейных уравнений, решения дифференциальных уравнений;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- использовать основные численные методы решения математических задач;
- обосновать целесообразность выбранного метода решения;
- оценить погрешность вычислений.

1.5. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 189 часов, в том числе:
обязательная аудиторная учебная нагрузка 126 часов;
самостоятельная работа обучающихся 63 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.04 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	<i>189</i>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего), в том числе:	<i>126</i>
практические занятия	<i>56</i>
контрольные работы	<i>4</i>
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	<i>63</i>
Итоговая аттестация в форме <i>дифференцированного зачета</i>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Численные методы»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
Раздел 1. Приближенные числа и действия над ними			17	
Тема 1.1. Точные и приближенные числа. Погрешности приближенных чисел	Содержание		6	1
	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		
Самостоятельная работа при изучении темы 1.1 Решение задач на определение верных значащих цифр числа			2	2
Тема 1.2. Правила действий над приближенными числами	Содержание		2	1
	1	Правила действий над приближенными числами		
	Практическое занятие. Вычисление значения функции без точного учета погрешностей		4	2
Самостоятельная работа при изучении темы 1.2 Решение задач на выполнение действий над приближенными числами. Выполнение индивидуального задания по вычислению значения функции без точного учета погрешностей.			3	2
Раздел 2. Алгебра матриц			18	
Тема 2.1.	Содержание		4	1
	1	Матрицы и определители. Миноры и алгебраические дополнения		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
Матрицы и определители, миноры и алгебраические дополнения	2	Обратная матрица, ее свойства. Вычисление обратной матрицы через присоединенную		
	Практическое занятие:		4	2
	Действия над матрицами. Вычисление определителя матрицы			
	Решение простейших матричных уравнений			
Самостоятельная работа при изучении темы 2.1 Изучение теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы. Решение задач на вычисление определителя матрицы, миноров и алгебраических дополнений. Решение задач на вычисление обратной матрицы. Решение заданных матричных уравнений			3	2
Тема 2.2. Абсолютная величина, норма и ранг матрицы	Содержание		2	1
	1	Абсолютная величина, норма и ранг матрицы		
	Практическое занятие:		2	2
	Вычисление ранга матрицы			
Самостоятельная работа при изучении темы 2.2 Изучение теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы. Решение задач на вычисление ранга матрицы			3	2
Раздел 3. Численные методы			154	
Тема 3.1. Методы решения систем линейных уравнений	Содержание		12	1
	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		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения	
	5	Итерационные методы решения систем линейных уравнений. Метод простой итерации			
	Практические занятия:		12	2	
	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				
	Самостоятельная работа при изучении темы 3.1.		13	2	
Изучение теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы. Выполнение индивидуальных заданий с использованием указанных методов решения систем линейных уравнений					
Тема 3.2. Методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений	Содержание		14	1	
	1	Алгебраические и трансцендентные уравнения. Границы корней уравнения, правило кольца			
	2	Отделение корней уравнения			
	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:		10	2
		Решение нелинейных уравнений методом половинного деления			
		Решение нелинейных уравнений комбинированным методом хорд и касательных			
	Решение нелинейных уравнений методом простой итерации				

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения	
	Контрольная работа: Отделение корней уравнения и уточнение одного из них заданным методом	2	3	
Самостоятельная работа при изучении темы 3.2				
Изучение теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы. Анализ заданных уравнений и выбор расчетных формул по методу хорд, касательных, комбинированного метода хорд и касательных. Выполнение индивидуальных заданий с использованием указанных методов решения нелинейных уравнений		13	3	
Тема 3.3. Интерполирование и экстраполирование функций	Содержание		10	1
	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		
	Практические занятия		8	2
	Интерполирование по формулам Лагранжа			
	Интерполирование по формулам Ньютона			
	Интерполирование по формулам Гаусса			
	Обратная интерполяция			
	Контрольная работа: Вычисление значения функции для заданного значения аргумента		2	
Самостоятельная работа при изучении темы 3.3.				
Изучение теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы. Выполнение индивидуальных заданий по интерполированию и обратному интерполированию функций		9		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
Тема 3.4. Численное интегрирование	Содержание		6	1
	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		4	2
Численное интегрирование по формулам прямоугольников, трапеции, Симпсона, Ньютона-Котеса				
Самостоятельная работа при изучении темы 3.4. Изучение теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы. Выполнение индивидуальных заданий по численному интегрированию в соответствии с указанным методом			5	2
Тема 3.5. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	Содержание		8	1
	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-Кутты для решения обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка	8	2
	Практические занятия			
	Решение обыкновенного дифференциального уравнения методом ломаных			
	Решение обыкновенного дифференциального уравнения методом Эйлера-Коши			
Решение обыкновенного дифференциального уравнения методом Рунге-Кутты				

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
Самостоятельная работа при изучении темы 3.5. Изучение теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы. Выполнение индивидуальных заданий по решению обыкновенных дифференциальных уравнений указанным методом		8	2
Тема 3.6. Численное решение задач оптимизации	Содержание	2	1
	1 Унимодальность функции одной переменной. Метод Фибоначчи для поиска экстремума функции одной переменной.		
	Практические занятия:	4	
	Поиск экстремума функции одной переменной методом Фибоначчи		2
Самостоятельная работа при изучении темы 3.6. Изучение теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы. Разработка блок-схемы алгоритма метода Фибоначчи. Выполнение индивидуального задания по поиску экстремума функции одной переменной методом Фибоначчи.		4	2
Всего		189	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Математических дисциплин».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методической документации;
- комплект учебно-методических материалов.

Технические средства обучения:

- интерактивная доска;
- калькуляторы.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Численные методы и программирование: Учебное пособие / Колдаев В.Д.; Под ред. Гагариной Л.Г. - М.:ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 336 с.: 60x90 1/16. - (Профессиональное образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-8199-0333-9
2. Орешкова, М.Н. Численные методы: теория и алгоритмы : учебное пособие / М.Н. Орешкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова. - Архангельск : САФУ, 2015. - 120 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-261-01040-1

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, 2016. — 328 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71713
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, 2016. - 107 с. : ил.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные численные методы для решения математических задач; - обосновать целесообразность выбранного метода решения; - оценить погрешность вычислений. 	<p>Оценка в ходе проведения и защиты практических работ</p> <p>Интерпретация результатов наблюдения за деятельностью обучающихся в процессе обучения</p> <p>Оценка выполненных самостоятельных работ</p> <p>Оценка практической части зачетного задания по дисциплине</p>
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные сведения из теории погрешностей; - методы оценки точности вычислений; методы решения основных математических задач интерполирования, интегрирования, решения систем линейных уравнений, решения нелинейных уравнений, решения дифференциальных уравнений 	<p>Оценка выполненных домашних работ</p> <p>Оценка выполненных самостоятельных работ</p> <p>Оценка результатов контрольных работ (тестирования)</p> <p>Оценка результатов устных опросов</p> <p>Оценка результатов выполнения зачетного задания по дисциплине</p>

4.1. Критерии оценки ответов

При оценке ответов дополнительно должны быть учтены качество сообщения, отражающего основные моменты и ответы на вопросы, заданные по теме вопроса.

Результаты защиты определяются оценками *«отлично»*, *«хорошо»*, *«удовлетворительно»*, *«неудовлетворительно»*.

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, последовательно, четко и самостоятельно (без наводящих вопросов) отвечающему на поставленный вопрос.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющему предусмотренные в программе задания, грамотно и по существу отвечающему на поставленный вопрос и не допускающему при этом существенных неточностей (неточностей, которые не могут быть исправлены наводящими вопросами или не имеют важного практического значения).

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, обнаружившему знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, допускающему неточности, недостаточно правильные формулировки, излагающему материал с нарушением последовательности, отвечающему на практически важные вопросы с помощью или поправками преподавателя.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.