

Энгельсский технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Естественные и математические науки»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.1.21 «Прикладные компьютерные программы»

направления подготовки

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

профиль 2: «Оборудование химических и нефтегазовых производств»

форма обучения – *очная*

курс – 3

семестр – 5

зачетных единиц – 2

часов в неделю – 2

всего часов – 72

в том числе:

лекции – 16

коллоквиумы – нет

практические занятия – 16

лабораторные занятия – нет

самостоятельная работа – 40

зачет – 5 семестр

экзамен – нет

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ЕМН

«20» июня 2023 года, протокол № 30

Зав. кафедрой *Е.В. Жилина* /Жилина Е.В./

Рабочая программа утверждена на заседании УМКН

«26» июня 2023 года, протокол № 5

Председатель УМКН *Н.Л. Левкина* /Левкина Н.Л./

Энгельс 2023

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины Б.1.3.4.1 «Прикладные компьютерные программы» определяется требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Изучение дисциплины Б.1.3.4.1 «Прикладные компьютерные программы» обеспечивает изучение основ работы в математическом пакете MathCAD, основных приемов и методов решения прикладных математических задач.

Задачами дисциплины являются:

- формирование базовых знаний о видах программного обеспечения, применяемого при решении прикладных математических и инженерных задач, основных методах решения прикладных задач с применением ЭВМ, источниках и методах определения погрешностей;
- формирование навыков работы с математическим пакетом MathCAD, решения прикладных математических и инженерных задач с использованием инструментальных программных средств;
- формирование навыков использования инструментальных программных продуктов для оформления отчетов о проделанной работе;
- воспитание норм этики и права и их соблюдения при работе с информацией.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина Б.1.3.4.1 «Прикладные компьютерные программы» представляет собой дисциплину по выбору учебного плана основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование». Требования к «входным» знаниям, умениям и навыкам обучающегося, необходимым для освоения данной дисциплины – курс информатики и высшей математики.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины Б.1.3.4.1 «Прикладные компьютерные программы» направлено на формирование у студентов следующих компетенций – ОПК-2,3, ПК-2 а именно:

- владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером (ОПК-2);
- знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей

информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях (ОПК-3);

– умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (ПК-2).

В результате изучения дисциплины Б.1.3.4.1 «Прикладные компьютерные программы» основной образовательной программы бакалавриата студент должен:

знать:

- классификацию прикладного программного обеспечения, область применения и назначение каждой их категорий;
- виды программного обеспечения, применяемого для математических вычислений и моделирования;
- основные методы решения прикладных задач на компьютере;
- источники и правила определения погрешностей вычислений;
- интерфейс и основные приемы работы в математическом пакете MathCAD;
- методы численного интегрирования, решения уравнений и их систем, обработки экспериментальных данных.

уметь:

- применять методы численного интегрирования, решения уравнений и их систем, обработки экспериментальных данных при решении различных инженерных задач;
- выполнять математические расчеты с использованием встроенных функций в математическом пакете MathCAD;
- оформлять отчеты по выполненной работе.

владеть:

- навыками эффективного применения информационных образовательных ресурсов в учебной деятельности, в том числе в самообразовании;
- навыками работы с компьютером как средством управления информацией;
- способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;
- приемами работы с информацией различного вида в пакетах прикладных программ.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ Мо-ду-ля	№ Нед е-ли	№ Те-мы	Наименование темы	Часы / Из них в интерактивной форме					
				Всего	Л	КЛ	ЛР	ПЗ	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5 семестр									
1	1-5	1	Введение в дисциплину	12	4	-	-	4	4
2	6-10	2	Основы работы в MathCAD	30	6	-	-	6	18
2	11-18	3	Численные методы в MathCAD	30	6	-	-	6	18
Всего				72	16	-	-	16	40

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	4	1,2	Основные сведения о работе в математическом пакете MathCAD.	Мультимедийная аудитория
2	3	3	Построение графиков в MathCAD	Мультимедийная аудитория
2	3	4,5	Символьные вычисления. Язык программирования MathCAD.	Мультимедийная аудитория
3	2	6	Численные методы решения нелинейных уравнений: метод бисекции, метод касательных, метод последовательных итераций.	Мультимедийная аудитория
3	2	7	Метод Гаусса, матричный метод, метод Крамера.	Мультимедийная аудитория
3	2	8	Метод Ньютона, метод Зейделя.	Мультимедийная аудитория
Всего	16			

6. Содержание коллоквиумов

Вид работ не предусмотрен учебным планом

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, обрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Основы работы в MathCAD.	Специализированный компьютерный класс
1	2	2	Матричные вычисления в MathCAD	Специализированный компьютерный класс
2	2	3	Построение двумерных и трехмерных графиков в MathCAD. Символьные вычисления в MathCAD.	Специализированный компьютерный класс
2	2	4	Программирование в MathCAD. Интерполирование. Экстраполирование.	Специализированный компьютерный класс
2	2	5	Решение нелинейных уравнений в MathCAD. Графическое отделение корней уравнения. Уточнение корней методом бисекции.	Специализированный компьютерный класс
3	2	6	Решение нелинейных уравнений в MathCAD. Уточнение корней методами касательных и последовательных итераций.	Специализированный компьютерный класс
3	2	7	Решение систем линейных уравнений. Нахождение корней системы методами Гаусса, Крамера. Решение систем нелинейных уравнений. Нахождение корней системы методом Ньютона.	Специализированный компьютерный класс
3	2	8	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	Специализированный компьютерный класс
Всего	16			

8. Перечень лабораторных работ

Вид работ не предусмотрен учебным планом

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	4	Численное дифференцирование на основе интерполяционной формулы Ньютона	электронно-библиотечная

			система
2	4	Вычисление определенных интегралов методом Монте-Карло	электронно-библиотечная система
2	4	Решение алгебраических уравнений. Функция polyroots	электронно-библиотечная система
2	4	Методы решения систем линейных уравнений: метод простой итерации	электронно-библиотечная система
2	6	Методы решения систем линейных уравнений: метод Зейделя	электронно-библиотечная система
3	10	Методы решения систем нелинейных уравнений: метод простой итерации	электронно-библиотечная система
3	8	Методы решения дифференциальных уравнений: метод Пикара	электронно-библиотечная система

9. Расчетно-графическая работа

Вид работ не предусмотрен учебным планом

11. Курсовая работа

Вид работ не предусмотрен учебным планом

12. Курсовой проект

Вид работ не предусмотрен учебным планом

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В ходе изучения дисциплины студент должен конспектировать лекции и краткий конспект материалов изученных литературных и Интернет–источников.

По выполненным лабораторным работам оформляются отчеты, подлежащие защите. Защита каждой лабораторной работы осуществляется перед выполнением последующей. Пропущенные лабораторные работы отрабатываются в конце семестра в дополнительное время.

Невыполненные контрольные работы выполняются в конце семестра в дополнительное время. Для стимулирования и систематизации учебной деятельности студентов устанавливается система рейтинговых оценок.

Образцы контрольных работ

Контрольная работа по дисциплине «Прикладные компьютерные программы»

проводится по следующим темам:

«Основы работы в MathCAD» (тема №2).

«Численные методы в MathCAD» (тема №3).

**Примерный вариант контрольной работы №1 по теме
«Основы работы в MathCAD»**

1. Определите функцию $f(x) = \frac{3x + 2}{2(x - 6)^2}$.
2. Постройте таблицу значений функции $f(x)$ при $x \in [-6; 6]$ с шагом 0.6.
3. Определите координаты точек пересечения графика с осью абсцисс.
4. Найдите первую и вторую производные функции $f(x)$. Постройте графики функции $f(x)$, первой и второй производных на одном чертеже.
5. Определите экстремумы функции $f(x)$, вычислив нули ее первой производной.
6. Создайте матрицу N размерностью 5×5 , элементы которой зависят от функции $f^2(x, y) = f(x)(5y + 3)$.

7. Создайте вектор C , равный третьему столбцу матрицы N , и вектор D , равный четвертой строке матрицы N .
8. Вычислите минимальный, максимальный элементы массива N и среднее значение элементов массива N . Выполните сортировку вектора C по возрастанию, а вектора D – по убыванию.
9. Получите матрицу G объединением матрицы N и вектора C и матрицу F
10. объединением матрицы N и вектора D .

Примерный вариант контрольной работы №2 по теме

«Численные методы в MathCAD»

1. Для уравнения $5 \cos(\sqrt[3]{x-2}) = 0$ выполните отделение всех его корней на отрезке $[-15; 15]$ графическим способом.
2. Решите уравнение $5 \cos(\sqrt[3]{x-2}) = 0$ методами половинного деления и секущих с использованием встроенных функций MathCAD.

3. Решите систему линейных уравнений

$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 1 \\ 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 = 2 \\ 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 3 \\ 2x_1 + 4x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 1 \end{cases}$$

с использованием встроенных функций MathCAD.

4. Для системы нелинейных уравнений

$$\begin{cases} 5x^2 - y = 0 \\ x - y = 0 \end{cases}$$
 постройте графики

$$\begin{cases} e^x - y = 0 \end{cases}$$

функций, стоящих в левых частях уравнений и определите приближенные значения корней системы. уточните полученные значения с использованием встроенных средств MathCAD.

5. Решите дифференциальное уравнение $y' = 3x^2 + 0.1xy$ в 100 точках интегрирования на интервале $[0, 1]$ при заданном начальном условии $y(x_0) = 0,2$ с использованием метода Рунге-Кутты четвертого порядка с фиксированным шагом.

Вопросы для зачета

1. Вычисление погрешностей.
2. Основы работы в MathCAD.
3. Матричные вычисления в MathCAD.
4. Построение двумерных и трехмерных графиков в MathCAD.
5. Символьные вычисления в MathCAD.
6. Программирование в MathCAD.
7. Интерполирование. Экстраполирование.
8. Дифференцирование в MathCAD. Исследование функций.
9. Численное интегрирование в MathCAD. Вычисление определенного и неопределенного интеграла заданной функции. Численное интегрирование методами левых и правых прямоугольников, методом средних, методом Симпсона.
10. Решение нелинейных уравнений в MathCAD. Графическое отделение корней уравнения. Уточнение корней методом бисекции.
11. Решение нелинейных уравнений в MathCAD. Уточнение корней методами касательных и последовательных итераций.
12. Решение систем линейных уравнений. Нахождение корней системы методами Гаусса, Крамера.
13. Решение систем нелинейных уравнений. Нахождение корней системы методом Ньютона.

14. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки по дисциплине Б.1.3.4.1 «Прикладные компьютерные программы» реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (30% от объема аудиторных занятий – не менее 10 часов) с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Во время лекционных занятий возможно использование слайдов, разрабатываемых преподавателями, читающими дисциплину.

Студенты, изучающие дисциплину «Прикладные компьютерные программы», участвуют в научно-исследовательской работе, выступают с докладами на конференциях различного уровня, участвуют в написании статей с преподавателями кафедры.

Применяемые интерактивные методы: обратная связь, презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, видео, слайдов, и т.п., с последующим обсуждением материалов.

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

Основная литература:

1. Лапчик М.П., Рагулина М.И., Хеннер Е.К. Численные методы: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 384 с.
2. Макаров Е.Г. Mathcad: Учебный курс (+CD). – СПб.: Питер, 2009. – 384 с.: ил.

3. Очков В.Ф. Mathcad 14 для студентов, инженеров и конструкторов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 368 с.: ил.
4. Охорзин В.А. Прикладная математика в системе MATHCAD: Учебное пособие. 2-е изд. испр. и доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2008. – 352 с.: ил.
5. Кудрявцев Е.М. Mathcad 11. [Электронный ресурс]: практическое руководство. / Кудрявцев Е.М. ДМК Пресс.- М.: 2007.-592 с.
6. Алексеев А.П. Mathcad 8—12 для студентов. [Электронный ресурс]: учебное пособие. / Алексеев А.П. СОЛОН-ПРЕСС.- М.: 2005.- 632 с.

Дополнительная литература:

7. Гурский Д.А., Турбина Е.С. Вычисления в Mathcad 12. – СПб.: Питер, 2006. – 544 с.: ил.
8. Макаров Е.Г. Инженерные расчеты в Mathcad. Учебный курс. – СПб.: Питер, 2005. – 448 с.: ил.
9. Плис А.И., Сливина Н.А. Mathcad 2000: Математический практикум для экономистов и инженеров: Учебное пособие для вузов. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 656 с.: ил.
10. Половко А.М., Ганичев И.В. Mathcad для студента. – СПб.: БХВ- Петербург, 2006. – 336 с.: ил.
11. Поршнева С.В. Беленкова И.В. Численные методы на базе Mathcad. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 464 с.: ил.
12. Ракитин В.И. Руководство по методам вычислений и приложения MATHCAD. [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ракитин В.И. . – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 264 с.

Учебно-методическая литература:

13. Методические указания по выполнению лабораторных работ и организации самостоятельной работы по дисциплине «Прикладные компьютерные программы» для бакалавров направлений подготовки 13.03.02 «Технологические машины и оборудование» всех форм обучения. Авторы: Амиров Д.Ф., Мохова О.М. – Альметьевск: типография АГНИ, 2014. – 113с.

16. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 20 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; проекционный экран; мультимедийный проектор; компьютер, подключенный к Интернет; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 12 столов, 12 стульев; рабочее место преподавателя; маркерная доска, 12 компьютеров (I 3/ 8 Гб/ 500), мониторы 24' BENQ, LG, Philips, клавиатура, мышь). Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), MSDN Academic Alliance (Visual Studio; Корпоративные серверы .NET: Windows Server, SQL Server, Exchange Server, Commerce Server, BizTalk Server, Host Integration Server, Application Center Server, Systems Management Server); Система трехмерного моделирования Компас-3D; Система автоматизированного проектирования Mathcad; Гарант; Google Chrome.

Рабочую программу составили: д.ф.-м.н.,

профессор



/Клинаев Ю.В./

17. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры ЕМН

«_____» _____ 201__ года, протокол № _____

Зав. кафедрой _____ /А.В. Яковлев/

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКН МХП

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

«_____» _____ 201__ года, протокол № _____

Председатель УМКН _____ /В.Н. Целуйкин/