

Энгельсский технологический институт (филиал)
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»
Кафедра «Естественные и математические науки»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.2.2 «Прикладные компьютерные программы»
направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Профиль «Защита в чрезвычайных ситуациях, промышленная и пожарная
безопасность, охрана труда»

форма обучения – очная
курс – 2
семестр – 3
зачетных единиц – 2
часов в неделю – 2
всего часов – 72
в том числе:
лекции – 16
практические занятия – 16
лабораторные занятия – нет
самостоятельная работа – 40
зачет – 3 семестр
экзамен – нет
РГР – нет
курсовая работа – нет
курсовой проект – нет

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ЕМН

«27» июня 2022 года, протокол № 9

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

Рабочая программа утверждена на заседании УМКН

«27» июня 2022 года, протокол № 5

Председатель УМКН В. Жилина / Жилина Е.В./

Энгельс 2022

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины «Прикладные компьютерные программы» определяется требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» профиль «Защита в чрезвычайных ситуациях, промышленная и пожарная безопасность, охрана труда»

Изучение дисциплины «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 «Прикладные компьютерные программы» представляет собой дисциплину вариативной части учебного плана основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» профиль «Защита в чрезвычайных ситуациях, промышленная и пожарная безопасность, охрана труда».

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 «Прикладные компьютерные программы» направлено на формирование у студентов следующих компетенций – ПК-20, ПК-22.

ПК-20 - способность принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные

ПК-22 - способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач

В результате изучения дисциплины «Прикладные компьютерные программы» основной образовательной программы

Студент должен знать:

- классификацию прикладного программного обеспечения, область применения и назначение каждой их категории;
- 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.

Студент должен 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.

Студент должен 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	№ Неде-ли	№ Те-мы	Наименование темы	Часы				
				Всего	ЛК	ЛР	ПЗ	СРС
1	2	3	4	5	6	8	9	10
1	1-5	1	Введение в дисциплину	22	6	-	6	10
2	6-10	2	Основы работы в MathCAD	32	6	-	6	20
2	11-18	3	Численные методы в MathCAD	18	4	-	4	10
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	6	1-3	Основные сведения о работе в математическом пакете MathCAD.	1-6
2	6	4-6	Построение графиков в MathCAD. Символьные вычисления. Язык программирования MathCAD.	1-6
3	2	7	Численные методы решения нелинейных уравнений: метод бисекции, метод касательных, метод последовательных итераций.	1-6
3	2	8	Метод Гаусса, матричный метод, метод Крамера.	1-6

6. Содержание коллоквиумов
не предусмотрен учебным планом

7. Перечень практических занятий

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

8. Перечень лабораторных 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	10	Численное дифференцирование на основе интерполяционной формулы Ньютона	1-13
2	5	Вычисление определенных интегралов методом Монте-Карло	1-13
2	5	Решение алгебраических уравнений. Функция polyroots	1-13
2	5	Методы решения систем линейных уравнений: метод простой итерации	1-13
2	5	Методы решения систем линейных уравнений: метод Зейделя	1-13
3	5	Методы решения систем нелинейных уравнений: метод простой итерации	1-13
3	5	Методы решения дифференциальных уравнений: метод Пикара	1-13

10. Расчетно-графическая работа

не предусмотрена учебным планом

11. Курсовая работа

не предусмотрена учебным планом

12. Курсовой проект

не предусмотрен учебным планом

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

Изучение дисциплины направлено на формирование профессиональных компетенций ПК-20,22.

ПК-20 - способность принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные

Код компетенции	Этап формирования	Показатели оценивания	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
ПК-20	3 семестр	<p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию прикладного программного обеспечения, область применения и назначение каждой их категорий; - виды программного обеспечения, применяемого для математических вычислений и моделирования; - источники и правила определения погрешностей вычислений; - интерфейс и основные приемы работы в математическом пакете MathCAD; <p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять математические расчеты с использованием встроенных функций в математическом пакете MathCAD; <p><i>владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками эффективного применения информационных образовательных ресурсов в учебной деятельности, в том числе в самообразовании 	Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
			Оценки по контрольным заданиям	Вопросы к зачету.	зачтено / не зачтено

ПК-22 - способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач

Код компетенции	Этап формирования	Показатели оценивания	Критерии оценивания		
ПК-22	3 семестр	<p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы решения прикладных задач на компьютере; - методы численного интегрирования, решения уравнений и их систем, обработки экспериментальных данных. <p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы численного интегрирования, решения уравнений и их систем, обработки экспериментальных данных при решении различных инженерных задач; - оформлять отчеты по выполненной работе. <p><i>владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
			Оценки по контрольным заданиям	Вопросы к зачету.	зачтено / не зачтено

Образцы контрольных заданий

Контрольные задания по дисциплине «Прикладные компьютерные программы» проводится по следующим темам:

«Основы работы в MathCAD» (тема №2).

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

Примерный вариант контрольного задания №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.
Создайте матрицу N размерностью 5×5 , элементы которой зависят от функции

$$f^2(x, y) = f(x)(5y + 3).$$

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

Примерный вариант контрольного задания №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

$$\begin{cases} 5x - x^2 = y \\ e^x = y \end{cases}$$
 постройте графики 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 «Прикладные компьютерные программы» реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий 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

15.1 Основная литература

1. Бояршинов, М. Г. Вычислительные методы алгебры и анализа : учебное пособие / М. Г. Бояршинов. — Саратов : Вузовское образование, 2020. — 225 с. — ISBN 978-5-4487-0687-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR

BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93065.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Купцов, П. В. Элементарная вычислительная физика. Компьютерная обработка данных на практических и лабораторных занятиях : учебное пособие / П. В. Купцов, А. В. Купцова. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2015. — 36 с. — ISBN 978-5-7433-2880-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/76536.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Трошина, Г. В. Численные расчеты в среде MatLab : учебное пособие / Г. В. Трошина. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2020. — 72 с. — ISBN 978-5-7782-4092-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/99243.html> — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

4. Гарифуллин, М. Ф. Численные методы интегрирования дифференциальных уравнений / М. Ф. Гарифуллин. — Москва : Техносфера, 2020. — 192 с. — ISBN 978-5-94836-597-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/99103.html> . — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

5. Трофимов, В. К. Дифференциальное исчисление : учебное пособие / В. К. Трофимов, В. И. Агульник. — 2-е изд. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2019. — 210 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/102114.html> . — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

6. Зыков, С. В. Введение в теорию программирования. Объектно-ориентированный подход : учебное пособие / С. В. Зыков. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 187 с. — ISBN 978-5-4497-0926-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/102007.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

15.2 Дополнительная литература

7. Клинаев, Ю. В. Методы и технологии компьютерных вычислений в математическом моделировании: учеб. пособие по дисциплине "Вычислительная математика" для студентов направления "Информатика и вычислительная техника" и спец. "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем" всех форм обучения / Ю. В. Клинаев, Д. В. Терин ; , Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2010. - 208 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 150-151 (28 назв.). - ISBN 978-5-7433-2216-9

Экземпляры всего: 41

8. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : в 2 ч. / Д. Т. Письменный. - 9-е изд. - М. : Айрис-Пресс, 2013 - . - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8112-4000-5. Ч. 2. - 2013. - 256 с. : ил. ; 24 см. - ISBN 978-5-8112-5095-0

Экземпляры всего: 8

9. Мэтьюз, Д., Финк, К. Численные методы. Использование MATLAB.: ИД "Вильямс", 2001. - 720с. URL:

<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/InsertStatistika.aspx?IdResurs=22788&rashirenien=rar>

Режим доступа: для авторизир. Пользователей

Методические указания:

10. Клинаев, Ю.В. Вычислительная математика : метод. указ. к практическим работам / Ю.В. Клинаев. – Энгельс: ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2021. – 36 с. — Текст : электронный — URL: <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/InsertStatistika.aspx?IdResurs=543&rashirenje=doc>

15.3 Периодические издания

11. Математическое моделирование [текст] : науч.-техн. периодичность выходит 12 раз в год. журн, ISSN 0234-0879 Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=41298284>

12. Вестник Саратовского государственного технического университета [Текст]. : науч.-техн. журн. / Саратов. гос. техн. ун-т (Саратов); гл. ред. И. Р. Плеве. - Саратов : СГТУ. - Саратов : СГТУ, (2003-2020) - Выходит ежеквартально. - ISSN 1999-8341

15.4 Интернет-ресурсы

13. Exponenta.ru. Режим доступа [http://www. http://exponenta.ru.ru/](http://www.exponenta.ru.ru/) Дата обращения 06.04.2021

16. Материально-техническое обеспечение

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 10 столов, 10 стульев; рабочее место преподавателя; 10 компьютеров (IntelP4 /512 Мб/40 Гб), мониторы 17' Samsung, клавиатура, мышь) подключенных в 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: MicrosoftWindowsXP, MicrosoftOffice 2010 (Word, ПО для обработки результатов и тестирования по физике), GoogleChrome.

2. Учебная аудитория для проведения практических занятий

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.

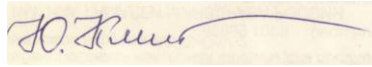
Программное обеспечение: MicrosoftWindows 7, MicrosoftOffice 2010 (Word, Excel, PowerPoint), MSDNAcademicAlliance (VisualStudio; Корпоративные серверы .NET: WindowsServer, SQLServer, ExchangeServer, CommerceServer, BizTalkServer, HostIntegrationServer, ApplicationCenterServer, SystemsManagementServer); Система трехмерного моделирования Компас-3D; Система автоматизированного проектирования Mathcad; Гарант; GoogleChrome.

Рабочая учебная программа по дисциплине Б.1.2.2 «Прикладные компьютерные программы» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению 20.03.01

"Техносферная безопасность" и учебного плана по профилю подготовки «Защита в чрезвычайных ситуациях, промышленная и пожарная безопасность, охрана труда»

Рабочую программу составил:

д.ф.-м.н., профессор



/Клиняев Ю.В./

17. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

«_____» _____ 202__ года, протокол № _____

Зав. кафедрой _____ / _____ /

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКН

«_____» _____ 202__ года, протокол № _____

Председатель УМКН _____ / _____ /