

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.1.3.4.1 «Прикладные компьютерные программы»

направления подготовки

21.03.01. «Нефтегазовое дело»

Профиль «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов
нефтегазового производства»

форма обучения – *очная*

курс – 3

семестр – 5

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 – 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 «Прикладные компьютерные программы» определяется требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 21.03.01. «Нефтегазовое дело» профиль «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства»

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 по выбору учебного плана основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 21.03.01. «Нефтегазовое дело» профиль «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства». 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 компетенции ОПК-5.

ОПК-5 - способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины «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.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-5} Умеет использовать по назначению пакеты компьютерных программ. ИД-2 _{ОПК-5} Умеет использовать компьютер для решения несложных инженерных расчетов. ИД-6 _{ОПК-5} Умеет приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии ИД-7 _{ОПК-5} Умеет ориентироваться в информационных потоках, выделяя в них главное и необходимое ИД-8 _{ОПК-5} Умеет осознанно воспринимать информацию, самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения задач информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее. ИД-9 _{ОПК-5} Умеет критически переосмысливать накопленную информацию, вырабатывать собственное мнение, преобразовывать информацию в знание, применять информацию в решении вопросов, с использованием различных приемов переработки текста. ИД-10 _{ОПК-5} Владеет методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства, методами защиты, хранения и подачи информации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-1 _{ОПК-5} Умеет использовать по назначению пакеты компьютерных программ	Умение использовать по назначению пакеты компьютерных программ
ИД-2 _{ОПК-5} Умеет использовать компьютер для решения несложных инженерных расчетов	Умение программным инструментарием компьютерной технологии для работы на локальном компьютере и в сети, для работы с информацией, представленной в различных форматах при решении задач.
ИД-6 _{ОПК-5} Умеет приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Умение приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии
ИД-7 _{ОПК-5} Умеет ориентироваться в информационных потоках, выделяя в них главное и необходимое	Умение ориентироваться в информационных потоках, выделяя в них главное и необходимое

ИД-8 _{ОПК-5} Умеет осознанно воспринимать информацию, самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения задач информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее.	Умение воспринимать, искать, извлекать, систематизировать, анализировать, преобразовывать, сохранять и отбирать для решения производственных задач информацию.
ИД-9 _{ОПК-5} Умеет критически переосмысливать накопленную информацию, вырабатывать собственное мнение, преобразовывать информацию в знание, применять информацию в решении вопросов, с использованием различных приемов переработки текста.	Умение критически переосмысливать накопленную информацию, вырабатывать собственное мнение, преобразовывать информацию в знание, применять информацию в решении вопросов, с использованием различных приемов переработки текста.
ИД-10 _{ОПК-5} Владеет методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства, методами защиты, хранения и подачи информации	Владение методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства, методами защиты, хранения и подачи информации

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

№ Модуля	№ Недел	№ Темы	Наименование темы	Часы					
				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	6	-	-	6	-
2	6-10	2	Основы работы в MathCAD	32	6	-	-	6	20
2	11-18	3	Численные методы в MathCAD	28	4	-	-	4	20
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	1,2,3	Основные сведения о работе в математическом пакете MathCAD.	1-6
2	3	4,5	Построение графиков в MathCAD.	1-6

2	3	5,6	Символьные вычисления. Язык программирования MathCAD.	1-6
3	2	6	Численные методы решения нелинейных уравнений: метод бисекции, метод касательных, метод последовательных итераций.	1-6
3	2	7	Метод Гаусса, матричный метод, метод Крамера.	1-6

6. Содержание коллоквиумов

Вид работ 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

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
2	4	Численное дифференцирование на основе интерполяционной формулы Ньютона	1-13

2	4	Вычисление определенных интегралов методом Монте-Карло	1-13
2	4	Решение алгебраических уравнений. Функция polyroots	1-13
2	4	Методы решения систем линейных уравнений: метод простой итерации	1-13
2	4	Методы решения систем линейных уравнений: метод Зейделя	1-13
3	4	Методы решения систем нелинейных уравнений: метод простой итерации	1-13
3	4	Методы решения дифференциальных уравнений: метод Пикара	1-13
2,3	4	Проработка лекций.	1-13
2,3	4	Подготовка к лабораторным занятиям	1-13
2,3	4	Подготовка к тестированию	1-13

9. Расчетно-графическая работа

Учебным планом работ не предусмотрена

11. Курсовая работа

Учебным планом работ не предусмотрена

12. Курсовой проект

Учебным планом работ не предусмотрен

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

Изучение дисциплины направлено на формирование общепрофессиональной компетенции ОПК-5.

ОПК-5 - ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Уровни освоения компетенции ОПК-5

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	Знает: знает и понимает теоретический материал с незначительными пробелами
	Умеет: несформированность некоторых практических умений при применении знаний в конкретных ситуациях
	Владеет: низкое качество выполнения учебных заданий (не выполнены, либо оценены числом баллов, близким к минимальному); низкий уровень мотивации учения; несформированность некоторых практических навыков при применении знаний в конкретных ситуациях
Продвинутый (хорошо)	Знает: знает и понимает теоретический материал достаточно полно, без пробелов
	Умеет: недостаточная сформированность некоторых практических умений при применении знаний в конкретных ситуациях

	Владеет: достаточное качество выполнения всех предусмотренных программой обучения учебных заданий (ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками); средний уровень мотивации учения; недостаточная сформированность некоторых практических навыков при применении знаний в конкретных ситуациях
Высокий (отлично)	Знает: знает и понимает теоретический материал в полном объеме, без пробелов
	Умеет: сформированность необходимых практических умений при применении знаний в конкретных ситуациях
	Владеет: высокое качество выполнения всех предусмотренных программой обучения учебных заданий (оценены числом баллов, близким к максимальному); высокий уровень мотивации учения; сформированность необходимых практических навыков при применении знаний в конкретных ситуациях

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

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> (дата обращения: 06.04.2021). — 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> (дата обращения: 06.04.2021). — 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> (дата обращения: 06.04.2021). — 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> (дата обращения: 06.04.2021). — 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> (дата обращения: 06.04.2021). — 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> (дата обращения: 06.04.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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&rashirenierar> (дата обращения: 06.04.2021).. 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>

(дата обращения: 26.03.2021).

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

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

13. Exponenta.ru. Режим доступа [http://www. http://exponenta.ru.ru/](http://www.exponenta.ru.ru/) Дата обращения 30.11.2015

16. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа

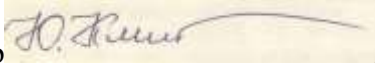
Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 20 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; проекционный экран; мультимедийный проектор; компьютер, с подключением к сети с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А.; 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  /Клинаяев 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

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

« ____ » _____ 202__ года, протокол № ____

Председатель УМКН _____ / _____ /