

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

Кафедра «Технология и оборудование химических, нефтегазовых и пищевых
производств»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.1.26 «Прикладные компьютерные программы»

направления подготовки

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль 2 «Оборудование химических и нефтегазовых производств»

Формы обучения: очная, заочная

Объем дисциплины:

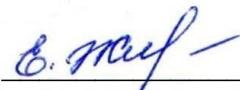
в зачетных единицах: 2 з.е.

в академических часах: 72 ак.ч.

Рабочая программа по дисциплине Б.1.1.26 «Прикладные компьютерные программы» направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденным приказом Минобрнауки России №728 от 9 августа 2021 года.

Рабочая программа

обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры «Естественные и математические науки» от «11» апреля 2025 г., протокол №16.

Заведующий кафедрой  /Жилина Е.В./
подпись Ф.И.О.

одобрена на заседании УМКН «14» апреля 2025 г., протокол № 4

Председатель УМКН  /Левкина Н.Л./
подпись Ф.И.О.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: изучение основ работы в математическом пакете MathCAD, основных приемов и методов решения прикладных математических задач.

Задачи изучения дисциплины:

- 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» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ОПК-4 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-14 - Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

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)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной	ИД-2 _{ОПК-4} Знает и понимает принципы организации и структуру информационно-технологических систем, сочетающих возможности пакетов компьютерной алгебры для производства вычислений и сред	знать: процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы реализации таких процессов и методов; информационные технологии, способствующие организации профессиональной деятельности; основы обеспечения компьютерной и

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
деятельности	программирования, для математического и компьютерного моделирования.	<p>технологической поддержки профессиональной деятельности.</p> <p>уметь: интегрировать современные информационные технологии в профессиональную деятельность; обеспечивать сопровождение профессиональной деятельности средствами компьютерной и технологической поддержки; выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>владеть: способами пополнения профессиональных знаний на основе использования оригинальных источников, в том числе электронных, из разных областей общей, математической и профессиональной культуры; навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений по анализу, обработке и управления данными; навыками применения средств ИКТ в профессиональной деятельности, то есть технологиями: обработки текстовой информации (текстовые редакторы, текстовые процессоры), обработки числовой информации (табличные процессоры, среды программирования), обработки и представления графической информации (графические процессоры и редакторы, программы обработки векторной графики); интегрированные офисные технологии создания и обработки данных (импорт и экспорт табличных данных, математические и программные средства, онлайн ИТ-сервисы обработки данных.</p>
ОПК-14 - Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы,	ИД-1 _{ОПК-14} Владеет аппаратом математической логики и методами процедурного программирования для	знать: основные алгоритмические конструкции, используемые для формализации задач профессиональной деятельности, синтаксис используемых языков программирования высокого

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
пригодные для практического применения.	структурирования задачи до блочного уровня с формализованным математическим описанием и программным кодом.	<p>уровня, интерфейс и функциональные возможности систем программирования и пакетов вычислительного моделирования.</p> <p>уметь: комбинировать основные алгоритмические конструкции для разработки алгоритмов решения конечной задачи с использованием программных средств, поставляемых пакетами прикладных компьютерных программ, а также для разработки автономных программных комплексов.</p> <p>владеть: математическими методами для алгоритмизации задач профессиональной деятельности; технологиями процедурного и объектно-ориентированного программирования; программными средствами встроенных библиотек функций и процедур математических пакетов моделирования и компьютерной алгебры.</p> <p>методами реализации алгоритмов с использованием программных средств онлайн-ИТ-сервисов.</p>

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

очная форма обучения

Вид учебной деятельности	ак. часов	
	Всего	по семестрам
		5 семестр
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	32	32
• занятия лекционного типа,	16	16
• занятия семинарского типа:		
практические занятия	16	16
лабораторные занятия		
в том числе занятия в форме практической подготовки		
2. Самостоятельная работа студентов, всего	40	40
– курсовая работа (проект)	-	-
– расчетно-графическая работа	-	-
3. Промежуточная аттестация		зачет
Объем дисциплины в зачетных единицах	2	2
Объем дисциплины в акад. часах	72	72

очно-заочная форма обучения

Вид учебной деятельности	ак. часов	
	Всего	по семестрам
		8 семестр
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	14	14
• занятия лекционного типа,	8	8
• занятия семинарского типа:		
практические занятия	6	6
лабораторные занятия		
в том числе занятия в форме практической подготовки		
2. Самостоятельная работа студентов, всего	58	58
– курсовая работа (проект)	-	-
– расчетно-графическая работа	-	-
3. Промежуточная аттестация		зачет
Объем дисциплины в зачетных единицах	2	2
Объем дисциплины в акад. часах	72	72

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в дисциплину

Основные сведения о работе в математическом пакете MathCAD..

Тема 2. Основы работы в MathCAD.

Построение графиков в MathCAD.

Символьные вычисления.

Язык программирования MathCAD.

Тема 3. Численные методы в MathCAD.

Численные методы решения нелинейных уравнений: метод бисекции, метод касательных, метод последовательных итераций.
Метод Гаусса, матричный метод, метод Крамера.

5.2. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад. часах)			Код индикатора достижения компетенции
		занятия лекционного типа	занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки	самостоятельная работа	
1	Введение в дисциплину	6	6		ИД-2ОПК-4 ИД-1ОПК-14
2	Основы работы в MathCAD	6	6	20	ИД-2ОПК-4 ИД-1ОПК-14
3	Численные методы в MathCAD	4	4	20	ИД-2ОПК-4 ИД-1ОПК-14
	Итого	16	16	40	

очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад. часах)			Код индикатора достижения компетенции
		занятия лекционного типа	занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки	самостоятельная работа	
1	Вводная часть	2	2		ИД-2ОПК-4 ИД-1ОПК-14
2	Гидромеханические процессы	4	2	30	ИД-2ОПК-4 ИД-1ОПК-14
3	Основы теплопередачи	2	2	28	ИД-2ОПК-4 ИД-1ОПК-14
	Итого	8	6	58	

5.2. Перечень практических занятий

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование практического занятия	Объем дисциплины в акад. часах	
			очная форма обучения	очно-заочная форма обучения
1	Вводная часть	Основы работы в MathCAD. Матричные вычисления в MathCAD	6	2
2	Гидромеханические процессы	Построение двумерных и трехмерных графиков в MathCAD. Символьные вычисления в MathCAD. Программирование в MathCAD. Интерполирование. Экстраполирование. Решение нелинейных уравнений в MathCAD. Графическое отделение корней уравнения. Уточнение корней методом бисекции.	6	2
3	Основы теплопередачи	Решение нелинейных уравнений в MathCAD. Уточнение корней методами касательных и последовательных итераций. Решение систем линейных уравнений. Нахождение корней системы методами Гаусса, Крамера. Решение систем нелинейных уравнений. Нахождение корней системы методом Ньютона.	4	2
Итого			16	6

5.3. Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

5.4. Задания для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Объем дисциплины в акад. часах	
			очная форма обучения	очно-заочная форма обучения
1	Гидромеханические процессы	Численное дифференцирование на основе интерполяционной формулы Ньютона Вычисление определенных интегралов методом Монте-Карло Решение алгебраических уравнений. Функция polyroots Методы решения систем линейных уравнений: метод простой итерации Методы решения систем линейных	20	30

		уравнений: метод Зейделя		
2	Основы теплопередачи	Методы решения систем нелинейных уравнений: метод простой итерации Методы решения дифференциальных уравнений: метод Пикара	20	28
			40	58

6. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа не предусмотрена

7. Курсовая работа

Курсовая работа не предусмотрена

8. Курсовой проект

Курсовой проект не предусмотрен

9. Контрольная работа

Контрольная работа выполняется студентами заочного обучения. Задание выдается на установочной сессии.

10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Оценивание результатов обучения по дисциплине и уровня сформированности компетенций (части компетенции) осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с Фондом оценочных средств.

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

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 D .

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.

11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Рекомендуемая 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> (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.stu.ru/new/SubjectFGOS/InsertStatistika.aspx?IdResurs=22788&rashirenie=rar> (дата обращения: 06.04.2021).. Режим доступа: для авторизир. Пользователей

11.2. Периодические издания

Не используются

11.3. Нормативно-правовые акты и иные правовые документы

Не используются

11.4 Перечень электронно-образовательных ресурсов

1. Учебно-методические материалы по дисциплине «Процессы и аппараты нефтегазовых производств» (электронный образовательный ресурс размещен в ИОС ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А.

<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=1346>

2. Сайт ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А. <http://techn.sstu.ru/>

11.5 Электронно-библиотечные системы

1. «ЭБС IPRbooks»,

2. «ЭБС elibrary»

3. ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА»

11.6 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://elibrary.ru> / Научная электронная библиотека

2. <http://www.iprbookshop.ru> / Электронная библиотечная система IPRbooks

3. <http://lib.sstu.ru> / Научно-техническая библиотека СГТУ имени Гагарина Ю.А.

4. <https://www.edu.ru> / «Российское образование» - федеральный портал

5. <http://www.runnet.ru> / Федеральная университетская компьютерная сеть России

11.7 Печатные и электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных для студентов с ограниченными возможностями здоровья (для групп и потоков с такими студентами)

1. Адаптированная версия НЭБ, для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

12. Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

12.1 Перечень информационно-справочных систем

1. Справочная правовая система «Консультант Плюс»

12.2 Перечень профессиональных баз данных

Не используются

12.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения

Образовательный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (подлежит обновлению при необходимости).

1) Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, MSDN Academic Alliance (VisualStudio; Корпоративные серверы .NET: WindowsServer, SQLServer, ExchangeServer, CommerceServer, BizTalkServer, HostIntegrationServer, ApplicationCenterServer, Systems ManagementServer); Система трехмерного моделирования Компас-3D; Система автоматизированного проектирования Mathcad.

2) Свободно распространяемое программное обеспечение

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде.

13. 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.

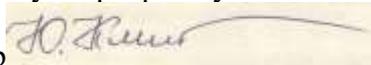
Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций

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.

Рабочую программу составил:

д.ф.-м.н., профессор



/Клинаев Ю.В./

14. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры
« ____ » _____ 20 ____ года, протокол № _____

Зав. кафедрой _____ / _____ /

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКС/УМКН
« ____ » _____ 20 ____ года, протокол № _____

Председатель УМКС/УМКН _____ / _____ /