

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЛПУ»)**

**Институт физико-математического образования, информационных и
обслуживающих технологий**

Кафедра информационных образовательных технологий и систем

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИФМОИОТ

Е.Е. Горбенко

2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Системы компьютерного моделирования

По направлению подготовки	09.03.04 Программная инженерия
Профиль подготовки	Программное обеспечение систем и комплексов
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная, заочная
Курс	ОФО – 3 курс, ЗФО – 4 курс

Луганск, 2023

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки бакалавров по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия. Программное обеспечение систем и комплексов очной и заочной форм обучения.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 920 и Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта 06.001 «Программист» от 20.07.2022 № 424н.

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. техн. наук, доцент кафедры информационных образовательных технологий и систем Капустин Денис Алексеевич

Утверждена на заседании кафедры информационных образовательных технологий и систем
Протокол от «24» ноября 2023 г. №8

Заведующий кафедрой информационных образовательных технологий и систем

(подпись)

Д.А. Капустин

Одобрена на заседании учебно-методической комиссии Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий

Протокол от «06» декабря 2023 г. №5

Председатель учебно-методической комиссии Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий

(подпись)

О.В. Давыскиба

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий учебно-методическим отделом

(подпись)

В.В. Савенков

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины «Системы компьютерного моделирования» – получение представления о современных системах компьютерной математики и овладение всеми стандартными приемами работы в системах MathCAD и MATLAB, изучение и практическое освоение принципов технологии применения средств пакетов Mathcad, MATLAB в режимах научного калькулятора и интерактивного имитационного моделирования.

Задачи изучения дисциплины «Системы компьютерного моделирования» заключаются в знакомстве с общими принципами, методами и процедурами компьютерного моделирования; знакомстве с различными видами информационных моделей и возможностью их реализации с помощью компьютерных средств; формировании навыков и умений строить модели и исследовать с помощью этих моделей параметры моделируемого объекта; создании условий освоения основных теоретических и практических принципов, методов и процедур моделирования технологических процессов, основных законов физики, экономики, биологии, теории массового обслуживания, теории оптимизации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Системы компьютерного моделирования» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана (Б1.В.ДВ.05.01). Дисциплина реализуется кафедрой информационных образовательных технологий и систем (4) Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий ФГБОУ ВО «ЛГПУ».

Основывается на базе знаний, полученных студентами в процессе освоения содержания дисциплин «Алгебра и геометрия», «Дискретная математика» и «Теория автоматов».

Содержание дисциплины «Системы компьютерного моделирования» является основой для дальнейшего освоения дисциплины «Системы CAD/CAM-проектирования», «Реализация программных продуктов», а также для успешного прохождения производственных практик, выполнения ВКР.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения	Результаты обучения по дисциплине
Универсальные		
Общепрофессиональные		
Профессиональные		
ПК-8. Готов к использованию методов и инструментальных	ПК-8.1. Знать современные методы и инструментальные средства исследования,	Знать принципы компьютерного моделирования; разновидности компьютерного моделирования; основные этапы и цели компьютерного

средств исследования, объектов профессиональной деятельности	объектов профессиональной деятельности ПК-8.2. Уметь планировать и выполнять исследования объектов профессиональной деятельности ПК-8.3. Владеть навыками системного анализа вычислительных систем и комплексов	моделирования; возможные подходы к классификации моделей; особенности применения системных программных продуктов; современные системы компьютерной математики и их функциональные возможности; назначение, структуру и функциональные возможности систем MathCAD и MATLAB; Уметь применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач; реализовать компьютерный эксперимент при решении задач, где возникает потребность в компьютерном математическом моделировании; работать с пакетами прикладных программ профессиональной направленности; решать основные задачи математического анализа и алгебры с помощью систем MathCAD и MATLAB Владеть навыками компьютерного математического моделирования; навыками организации вычислительного эксперимента и обработки его результатов, способностью и готовностью применять методы компьютерного математического моделирования в теоретических и экспериментальных исследованиях; технологиями создания, тестирования и отладки М-файлов и моделей Simulink.
--	---	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3 зач. ед.)	108 (3 зач. ед.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего часов), в том числе:	48	12
Лекции	12	4
Семинарские занятия		
Практические занятия		
Лабораторные работы	36	8
Курсовая работа / курсовой проект		
Контроль	4	4
Самостоятельная работа студента (всего)	56	92
Форма аттестация	зачет	зачет

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Основные возможности Mathcad. Интерфейс пользователя.

Интерфейс пользователя. Начало работы с графикой. Создание и редактирование документов. Общий обзор деталей интерфейса. Панели форматирования. Палитры математических знаков. Центр информационных ресурсов. Простейшие приемы работы. Работа с текстовым редактором. Примеры вычисления арифметических выражений и их редактирование. Операции вывода и присваивания. Использование шаблонов математических операторов и символов. Вычисление математических функций. Понятие о ранжированных переменных и векторах. Ввод матриц и векторов. Прерывание вычислений.

Тема 2. Создание и редактирование документов. Работа с файлами.

Основы редактирования формульных блоков. Основные операции редактирования: ввод нового документа и выбор стиля, загрузка, сохранение, печать документа. Основы работы с блоками документов: выделение, Копирование и вырезание, вставка, перетаскивание, расположение блоков в документе. Ошибки в вычислениях и отладка вычислений: индикация, трассировка ошибок. Файлы Mathcad и их форматы. Команды меню File. Меню Edit. Профессиональное редактирование документов.

Тема 3. Работа с двумерной графикой. Построение двумерного графика одной функции. Построение графика ряда функций. Графики с параметрическим заданием функций. Построение графиков ряда функций на одном рисунке. Трассировка графиков. Просмотр участков двумерных графиков. Построение графиков в полярной системе координат. Форматирование двумерных графиков.

Тема 4. Работа с трехмерной графикой. Построение графиков поверхностей. Вращение трехмерного графика мышью. Построение на одном трехмерном графике ряда поверхностей. Вывод шаблона трехмерного графика. Построение объемной фигуры, образованной вращением кривой. Построение объемных фигур с помощью функции Polyhedron. Построение полиэдров. Построение на одном графике нескольких трехмерных объектов. Построение контурных трехмерных графиков. Вывод шаблона точечного трехмерного графика. Вывод шаблона трехмерного графика в векторном представлении.

Тема 5. Управление вычислениями. Меню Math. Вычисления в пределах экрана. Вычисления во всем документе. Вычисления в автоматическом режиме. Оптимизация вычислений. Установка параметров.

Тема 6. Меню символьных вычислений. Возможности символьного процессора. Символьные операции. Выполнение символьных вычислений. Команды Simplify, Float, Complex. Расширение выражений. Разложение выражений. Вычисление коэффициентов полиномов. Операции относительно заданной переменной: дифференцирование, интегрирование, решение уравнений, разложение в ряд Тейлора, разложение на правильные дроби. Матричные операции.

Тема 7. Векторные и матричные операции. Работа с массивами, векторами и матрицами. Векторные и матричные операторы. Векторные функции. Матричные функции. Решение систем линейных уравнений. Матрицы рисунков.

Тема 8. Обработка данных и статистика. Линейная и сплайновая аппроксимация. Статистическая обработка данных. Регрессия. Линейная, одномерная и многомерная регрессия. Нелинейная регрессия. Функции сглаживания данных. Функции предсказания.

Тема 9. Решение нелинейных уравнений. Поиск корня нелинейного уравнения. Подготовка блока решения системы уравнений. Реализация итерационных вычислений. Функция Find и ее применение. Решение нелинейных уравнений. Решение задач оптимизации. Решение задач нелинейного программирования. Быстрые преобразования Фурье.

Тема 10. Решение дифференциальных уравнений. Решение дифференциальных уравнений с помощью функции. Решение жестких систем дифференциальных уравнений. Решение дифференциальных уравнений в комплексном виде. Решение двухточечных краевых задач.

Тема 11. Финансово-экономические расчеты. Набор функций для финансово-экономических расчетов. Финансово-экономические расчеты.

Тема 12. Интеграция Mathcad с офисными программами. Установка объектной связи в Word с системой Mathcad. Вставка объекта в кадр. Редактирование внедренных объектов. Вставка в документ Word графика из Mathcad. Совместная работа Mathcad и Excel.

Тема 13. Интерфейс в MATLAB и команды общего назначения. Команды общего назначения. Командное окно MATLAB.

Тема 14. Программирование в MATLAB. Операторы управления потоками. Сценарии и функции.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Основные возможности Mathcad. Интерфейс пользователя. Создание и редактирование документов. Работа с файлами.	2	2
2	Работа с двумерной графикой. Работа с трехмерной графикой. Управление вычислениями.	2	
3	Меню символьных вычислений. Векторные и матричные операции. Обработка данных и статистика.	2	
4	Решение нелинейных уравнений. Решение дифференциальных уравнений.	2	

5	Интерфейс в MATLAB и команды общего назначения. Программирование в MATLAB	4	2
Итого:		12	4

4.4. Практические занятия

Не предусмотрены учебным планом

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Основные возможности Mathcad. Интерфейс пользователя. Настройка интерфейса.	4	2
2.	Создание и редактирование документов. Работа с файлами. Приемы работы с файлами.	4	
3.	Работа с двумерной графикой. Графическая подсистема Mathcad. Построение двумерных графиков. Работа с трехмерной графикой. Построение трехмерных графиков.	4	
4.	Управление вычислениями. Настройка и оптимизация вычислений.	2	
5.	Меню символьных вычислений. Основные математические функции Mathcad. Символьные вычисления. Векторные и матричные операции. Операции с массивами.	4	
6.	Обработка данных и статистика. Математическая статистика. Интерполяция и регрессия в системе Mathcad.	2	2
7.	Решение нелинейных уравнений. Решение нелинейных алгебраических уравнений и их систем.	2	
8.	Решение дифференциальных уравнений. Численное решение дифференциальных уравнений и их систем.	2	
9.	Финансово-экономические расчеты. Основные операторы Mathcad. Интеграция Mathcad с офисными программами. Совместная работа Mathcad с Excel и Word.	4	2
10.	Интерфейс в MATLAB и команды общего назначения. Элементы языка MATLAB. Создание графиков в MATLAB.	4	2
11.	Программирование в MATLAB. Элементы программирования в MATLAB.	4	
Итого:		36	8

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/ п	Название раздела / темы	Вид самостоятельной работы	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма

1	Экспорт и импорт данных в пакете MathCAD. Запись и чтение файловых данных. Файловый тип данных MathCAD. Запись данных в файл. Чтение данных из файла. Обмен информацией с другими программами-приложениями. Обмен информацией с текстовым процессором Word. Обмен информацией с табличным процессором Excel	выполнение индивидуального задания	4	8
2	Безмодульное программирование в пакете MathCAD. Программирование линейных алгоритмов. Программирование разветвляющихся алгоритмов. Программирование циклических алгоритмов.	выполнение индивидуального задания	4	6
3	Подпрограмма-функция: описание и вызов. Описание подпрограммы-функции и локальный оператор присваивания. Обращение к подпрограмме-функции MathCAD.	выполнение индивидуального задания	4	6
4	Программирование алгоритмов в подпрограмме-функции MathCAD. Программирование линейных алгоритмов в подпрограмме-функции. Программирование разветвляющихся алгоритмов в подпрограмме-функции. Программирование циклических алгоритмов в подпрограмме-функции.	выполнение индивидуального задания	4	8
5	Программирование типовых задач в подпрограммах-функциях MathCAD. Программирование разветвляющихся алгоритмов. Программирование циклов типа арифметической прогрессии. Программирование итерационных циклов. Создание программного блока. Инstrukция Add Line. Оператор внутреннего присваивания. Построение условных выражений. Организация циклов. Инstrukция otherwise, break, continue, return. Обработка ошибок.	выполнение индивидуального задания	4	6
6	Модульное программирование в MathCAD. Преимущества модульного программирования. Модульное программирование в пределах одного документа MathCAD. Модульное программирование в нескольких документах MathCAD. Программы MathCAD в Internet	выполнение индивидуального задания	4	8
7	Решение нелинейных уравнений и систем в пакете MathCAD. Решение нелинейных уравнений. Решение систем уравнений.	выполнение индивидуального задания	4	8

8	Решение оптимизационных задач в пакете MathCAD. Решение оптимизационных задач без ограничений. Решение оптимизационных задач с ограничениями	выполнение индивидуального задания	4	8
9	Обработка экспериментальных данных в пакете MathCAD. Моделирование и обработка статистических данных Построение эмпирических зависимостей	выполнение индивидуального задания	4	6
10	Знакомство со средой MathLAB, работа с матрицами, построение графиков	выполнение индивидуального задания	4	6
11	Создание пользовательских функций	выполнение индивидуального задания	6	8
12	Моделирование в системе MathLAB в среде Simulink. Создание простой модели	выполнение индивидуального задания	6	8
13	Моделирование динамических систем в среде Simulink	выполнение индивидуального задания	4	6
Итого:			56	92

4.7. Курсовые работы / проекты

Не предусмотрены учебным планом

5. Методическое обеспечение, образовательные технологии

С целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся используются инновационные образовательные технологии при реализации различных видов аудиторной работы в сочетании с внеаудиторной. Используемые образовательные технологии и методы направлены на повышение качества подготовки путем развития у обучающихся способностей к самообразованию и нацелены на активацию и реализацию личностного потенциала.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, размещенный во внутренней сети или т.п.) при подготовке к лекциям и лабораторным занятиям.

Работа в команде: совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных работ, выполнении групповых домашних заданий.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущий контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и лабораторных работ, а также выполнения обучающимися индивидуальных

заданий. Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- выполнение лабораторных работ;
- защита лабораторных работ.
- написание контрольных работ;

Итоговый контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме зачета (включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение практических задач).

Система оценивания учебных достижений студентов, оценочные средства представлены в фонде оценочных средств к рабочей программе учебной дисциплины (в приложении).

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Дьяконов В. П. Компьютерная математика. Теория и практика / В. П. Дьяконов. – М.: Нолидж, 2000. – 1296 с.
2. Дьяконов В. П. MATLAB R2006/2007/2008. Simulink 5/6/7. Основы применения / В. П. Дьяконов. – М.: СОЛОН-Пресс, 2008. – 800 с. – (Серия «Библиотека профессионала»).
3. Дьяконов В. П. MATLAB 6. Учебный курс / В. П. Дьяконов. – СПб., Питер, 2011 г. – 592 с. – (Серия «Учебный курс»).
4. Дьяконов В. П. MATLAB. Полный самоучитель. / В. П. Дьяконов. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 768 с.
5. Дьяконов В. П. Simulink 5/6/7. Самоучитель / В. П. Дьяконов. – М.: ДМК Пресс, 2008. – 784 с.
6. Кирьянов Д.В. Mathcad 12 – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 576 с.
7. Потемкин В.Г. Вычисление в среде MATLAB – М.:Диалог-МИФИ, 2004. – 387 с.
8. Рыжиков, Ю.Б. Моделирование систем: практикум по компьютерному моделированию / Ю.Б. Колесов, Ю.Б. Сениченков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 352 с.
9. Сдвижков О.А. Mathcad-2000. Введение в компьютерную математику – М.:Дашков и К, 2002. – 421 с.

б) дополнительная литература:

10. Белов В. Ф. Функциональное моделирование в системе компьютерной математики MATLAB : учеб. пособие / В. Ф. Белов, Д. В. Логинов, А. Н. Мадонов. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2006. – 168 с.
11. Дьяконов В. П. Системы компьютерной алгебры Derive. Самоучитель и руководство пользователя / В. П. Дьяконов. – М.: СОЛОН-Р, ??? г. – 320 с. – (Серия «Полное руководство пользователя»).

12. Дьяконов В. П. Maple 9.5/10 в математике, физике и образовании (+ CD-ROM) / В. П. Дьяконов. – М.: СОЛОН-Пресс, 2006. – 720 с. – (Серия «Библиотека профессионала»).
13. Дьяконов В. П. MathCAD 11/12/13 в математике. Справочник (+ CD-ROM) / В. П. Дьяконов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 960 с.
14. Дьяконов В. П. VisSim + MathCAD + MATLAB. Визуальное математическое моделирование / В. П. Дьяконов. – М.: СОЛОН-Пресс, 2004. – 384 с. – (Серия «Полное руководство пользователя»).
15. Казиев В.М. Введение в анализ, синтез и моделирование систем – М.: Интернет-Университет информационных технологий. БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2006. – 244 с.
16. Колесов, Ю.Б. Моделирование систем: объектно-ориентированный подход / Ю.Б. Колесов, Ю.Б. Сениченков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 192 с.
17. Колесов, Ю.Б. Моделирование систем: практикум по компьютерному моделированию / Ю.Б. Колесов, Ю.Б. Сениченков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 352 с.
18. Мартынов Н.Н. Mathcad. Вычисления, визуализация, программирование – М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2000. – 527 с.
19. Советов Б.Я. Моделирование систем: учебник / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. 5-е изд., стер. М.: Высш. шк., 2009. – 343 с.

в) Интернет-ресурсы:

20. MATLAB Getting Started Guide [Электронный ресурс] // The MathWorks, Inc.: [официальный сайт корпорации]. – [Natick, 2010]. – 280 с. – Режим доступа: http://www.mathworks.com/help/pdf_doc/matlab/getstart.pdf. – [Документ в формате PDF, доступен для скачивания].
21. Simulink Getting Started Guide [Электронный ресурс] // The MathWorks, Inc.: [официальный сайт корпорации]. – [Natick, 2010]. – 93 с. – Режим доступа: http://www.mathworks.com/help/pdf_doc/simulink/sl_gs.pdf. – [Документ в формате PDF, доступен для скачивания].
22. Simulink User's Guide [Электронный ресурс] // The MathWorks, Inc.: [официальный сайт корпорации]. – [Natick, 2010]. – 1880 с – Режим доступа: http://www.mathworks.com/help/pdf_doc/simulink/sl_gs.pdf. – [Документ в формате PDF, доступен для скачивания].

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных и лабораторных занятий рекомендуется использовать программное обеспечение: сетевая операционная система семейства Microsoft Windows (Windows XP или более поздняя); система компьютерной математики MATLAB версии R13 или более поздней, включающая оба первичных программных продукта (MATLAB и Simulink) корпорации The MathWorks, Inc., Mathcad

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов, аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и т.п.

Лабораторные работы: лаборатория кафедры ИТС, оснащенная мультимедийным проектором, интерактивной доской, сетевой инфраструктурой и организованным доступом в Интернет, пакеты MathCAD/MATLAB.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

9. Лист дополнений и изменений

[illegible]