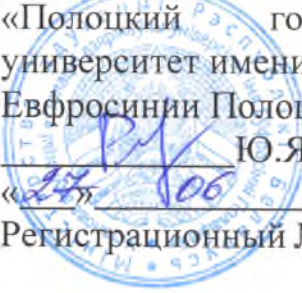


Учреждение образования
«Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования
«Полоцкий государственный
университет имени
Евфросинии Полоцкой»

 Ю.Я. Романовский
«27» 106 2025 г.
Регистрационный № УД-7545уч.

СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ АЛГЕБРЫ

Учебная программа учреждения образования
по учебной дисциплине для специальности
6-05-0533-04 «Компьютерная физика»
с профилизацией «Компьютерное моделирование физических
процессов»

2025 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта по специальности высшего образования ОСВО 6-05-0533-04-2023 и учебного плана специальности 6-05-0533-04 «Компьютерная физика» с профилизацией «Компьютерное моделирование физических процессов». Регистрационный № 13-23/уч. ФКНЭ от 04.04.2023 г. для дневной формы получения высшего образования.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Козлов Александр Александрович, доцент кафедры математики и компьютерной безопасности учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой», кандидат физ.-мат. наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой математики и компьютерной безопасности учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой»

(протокол № 6 от «27» 05 2025 г.)

Научно-методическим советом учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой»

(протокол № 7 от «27» 06 2025 г.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Современный уровень подготовки специалистов по компьютерному моделированию физических процессов обязан обеспечиваться хорошим знанием как основных концепций и методов моделирования в данной предметной области, так и свободным владением инструментальными методами и имеющимися на рынке автоматизированными средствами анализа и быстрой разработки систем. Таким образом, необходимо изучение таких пакетов компьютерной алгебры как Mathematica и MAPLE, ставших признанными лидерами этого сегмента рынка.

Цель учебной дисциплины:

Целью изучения данной дисциплины является формирование систематизированных навыков, знаний основных функций и возможностей программирования в системах Mathematica и MAPLE в области моделирования физических задач.

Задачи учебной дисциплины:

1. формирование целостного представления об общих принципах использования систем компьютерной алгебры Wolfram Mathematica и MAPLE, основных интерфейсах взаимодействия компонентов вычислительной системы;
2. усвоение основных конструкций языка Wolfram Language и MAPLE;
3. формирование навыков импорта-экспорта данных в контексте проведения исследований физических процессов.

Дисциплина закладывает основные знания и умения, которыми должны владеть студенты для работы в пакетах Wolfram Mathematica и MAPLE с элементами пользовательского интерфейса в контексте моделирования физических процессов.

В результате изучения учебной дисциплины «Современные системы компьютерной алгебры» формируются следующие **специализированные компетенции:**

- Решать прикладные задачи моделирования физических процессов с использованием современных систем компьютерной алгебры, применять системы управления базами данных для хранения и обработки результатов теоретических и экспериментальных исследований.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

– основные характеристики и классы решаемых задач для систем, а именно:

- 1) подстановку символьных и численных значений в выражения,
- 2) изменение вида выражений: раскрытие произведений и степеней и полную факторизацию (разложение на множители),
- 3) разложение на простые дроби, удовлетворение ограничений, запись тригонометрических функций через экспоненты, преобразование логических выражений,
- 4) дифференцирование в частных и полных производных,

5) нахождение неопределённых и определённых интегралов (символьное интегрирование),

6) символьное решение задач оптимизации: нахождение глобальных экстремумов, условных экстремумов и т. д.,

7) решение линейных и нелинейных уравнений,

8) алгебраическое (нечисленное) решение дифференциальных и конечно-разностных уравнений,

9) нахождение пределов функций и последовательностей,

10) интегральные преобразования,

11) оперирование с рядами: суммирование, умножение, суперпозиция,

12) матричные операции: обращение, факторизация, решение спектральных задач,

13) статистические вычисления,

14) создание и редактирование графики (создание компьютерных изображений).

– структуру и основные группы функций в системах;

– синтаксис встроенных языков систем, его основные конструкции;

– особенности пользовательского интерфейса инструментальных систем, т.е.

1) изучение языка программирования, позволяющего пользователям составлять собственные алгоритмы,

2) получение числовых операций произвольной точности,

3) использование целочисленной арифметики для больших чисел и функций теории чисел,

4) редактирование математических выражений в двумерной форме (с индексами, обычными дробями и т. д.),

5) построение графиков функций в двух или трёх измерениях и их анимаций, а также рисование графиков и диаграмм,

6) осуществление операций со строками (поиск подстроки),

7) использование дополнительных модулей прикладной математики для таких областей, как физика, биоинформатика, вычислительная химия и пакеты для инженерно-физических вычислений,

– ограничения, накладываемые системами при выполнении моделирования;

уметь:

– конфигурировать и адаптировать систему под пользовательские предпочтения;

– сформулировать и алгоритмизировать простейшие задачи своей предметной области с использованием интегрированных систем;

– получить результаты моделирования в пригодной для дальнейшего использования форме;

владеть:

– навыками работы в системах Mathematica и MAPLE;

– навыками создания простейших моделей своей предметной области с использованием систем;

– навыками программирования на встроенных языках в системах.

Связи с другими учебными дисциплинами.

Методической базой учебной дисциплины «Современные системы компьютерной алгебры» являются дисциплины: «Программирование на C++», «Дифференциальные и интегральные уравнения», «Уравнения математической физики», знание которых необходимо для понимания материала студентами. Настоящая дисциплина согласована с другими учебными предметами специальности, логически продолжая курс «Введение в численный анализ» с упором на практическое применение полученных знаний в системах компьютерной обработки данных.

В процессе получения IT-образования студенты специальности 6-05-0533-04 «Компьютерная физика» должны уяснить, что данная дисциплина, как и отрасль компьютерной алгебры в целом, дает удобные и плодотворные способы получения моделей самых разнообразных физических явлений и является в указанном смысле эффективным инструментом познания реального физического мира. Соответственно, цели изучения дисциплины «Современные системы компьютерной алгебра» в УВО позволяют углубить не только знания по приложениям физики в компьютерной сфере, но и развить навыки самостоятельной познавательной деятельности студентов, сформировать прочную почву для изучения специальных дисциплин, связанных со выбранной студентами специальностью.

Форма получения образования – дневная.

В соответствии с учебным планом специальности на изучение учебной дисциплины «Современные системы компьютерной алгебры» отводится:

Виды занятий, формы контроля знаний	Дневная форма обучения
Курсы	3
Семестры	6
Лекции (количество часов)	20
Лабораторные занятия (количество часов)	32
Аудиторных часов по учебной дисциплине	52
Самостоятельная работа (количество часов)	56
Всего часов	108
Трудоемкость учебной дисциплины, з.е.	3
Форма промежуточной аттестации	дифференцированный зачет

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1.

Общая характеристика систем компьютерной алгебры (СКА)

Тема 1.1 Обзор современных систем компьютерной алгебры

Основные современные СКА: Wolfram Mathematica, Maple, Octave, Maxima, Matlab. История развития математических пакетов. Особенности систем символьных вычислений. Практическое применение систем компьютерной алгебры.

Тема 1.2 Интерфейс пользователя и работа в системах Wolfram Mathematica и Maple

Основы синтаксиса. Установка и запуск систем. Их структура и идеология, синтаксис языка.

Раздел 2.

Система компьютерной алгебры Wolfram Mathematica.

Тема 2.1 Управление работой ядра системы (Kernel) в Wolfram Mathematica.

Типы данных в системе Wolfram Mathematica

Управление процессом вычислений. Выбор ядра системы. Работа со справочными ресурсами системы Mathematica. Работа с простыми типами данных. Функции работы со сложными типами данных

Тема 2.2 Функции математического анализа и символьных преобразований в системе Wolfram Mathematica.

Преобразование многочленов. Применение подстановок. Работа с матрицами и списками. Вычисление пределов функций. Вычисление сумм, производных, интегралов в системе Wolfram Mathematica. Функции решения алгебраических и нелинейных уравнений. Решение дифференциальных уравнений.

Тема 2.3 Обработка данных в системе Wolfram Mathematica.

Разложение функций в степенные ряды. Функции полиномиальной интерполяции и аппроксимации. Прямое и обратное дискретное преобразование Фурье.

Тема 2.4 Графические средства в системе Wolfram Mathematica.

Построение графиков функций одной переменной. Опции функции Plot. Комбинирование графиков, функция Show. Построение контурных графиков и графиков в полярной системе координат. Визуализация динамических процессов, функция Manipulate. Основные функции для построения 3D графиков. Опции функции Plot3D. Диаграммы. Графические примитивы.

Тема 2.5 Специальные средства программирования в СКА Mathematica.

Основы функционального программирования в среде Mathematica. Типовые средства программирования. Атомарные выражения. Функции Map и MapAll. Функции пользователя. Шаблоны. Задание чистых и анонимных функций.

Тема 2.6 Структура пакетов в СКА Mathematica.

Суперпозиция функций. Реализация рекурсивных и рекуррентных алгоритмов. Средства диагностики и сообщения об ошибках. Глобальные и локальные правила преобразований. Механизм верхних значений. Типовая структура пакетов расширения

Раздел 3.

Современная система компьютерной алгебры Maple.

Тема 3.1 Основы работы в системе MAPLE.

Начальные навыки. Пакеты расширений MAPLE. Работа со справочной системой Maple. Алфавит Maple-языка и его синтаксис. Определение функций пользователя.

Тема 3.2 Основные объекты и команды Maple.

Основные объекты (определение, ввод, действия с ними). Внутренняя структура объектов Maple. Подстановка и преобразование типов. Встроенные элементарные математические функции. Команды преобразования выражений. Операции и функции математического анализа.

Тема 3.3. Пакеты в Maple.

Обзор пакетов Maple. Пакет linalg. Пакет LinearAlgebra. Пакет student.

Тема 3.4 Основы программирования в MAPLE.

Задание функций пользователя. Условные выражения. Операторы цикла. Операторы прерывания и обработки ошибок.

Тема 3.5 Функции и процедуры в MAPLE.

Процедуры. Средства отладки процедур, их сохранение и использование (подключение).

Тема 3.6 Графические средства в системе MAPLE.

Построение графиков функций одной переменной. Опции функции plot. Комбинирование графиков. Построение контурных графиков и графиков в полярной системе координат. Визуализация динамических процессов. Основные функции для построения 3D -графиков. Опции функции plot3d.

Тема 3.7 Решение алгебраических уравнений и систем уравнений.

Основная функция solve. Одиночные нелинейные и тригонометрические уравнения. Системы нелинейных и трансцендентных уравнений. Решение неравенств. Решение уравнений в численном виде. Решение функциональных, рекуррентных и др. уравнений. Функция RootOf.

Тема 3.8 Решение дифференциальных уравнений и систем уравнений.

Основные возможности системы Maple. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.

Тема 3.9 Пакеты Maple для численного, символьного и графического решения дифференциальных уравнений.

Пакет DEtools решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Пакет PDEtools для работы с дифференциальными уравнениями в частных производных.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ АЛГЕБРЫ»

Дневная форма получения высшего образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы.	Количество аудиторных часов					Литература	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Управляемой самостоятельной работы		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ АЛГЕБРЫ (52 часа)		20			32			
6 семестр		20			32			
	Раздел 1. Общая характеристика систем компьютерной алгебры (СКА)	2			4			
Тема 1.1	Основные современные СКА: Wolfram Mathematica, Maple, Octave, Maxima, MatLab. История развития математических пакетов. Особенности систем символьных вычислений. Практическое применение систем компьютерной алгебры.	2			2		[1] с. 7-23, 31- 65	УО
Тема 1.2	Основы синтаксиса. Установка и запуск систем. Их структура и идеология, синтаксис языка.				2		[1] с. 66-140	УО
	Раздел 2. Система компьютерной алгебры Wolfram Mathematica	6			10		[2] с. 21-42	
Тема 2.1	Управление процессом вычислений. Выбор ядра системы. Работа со справочными ресурсами системы Mathematica. Работа с простыми типами данных. Функции работы со сложными типами данных	2					[2] с. 43-50	ИДЗ
Тема 2.2	Преобразование многочленов. Применение подстановок. Работа с матрицами и списками. Вычисление пределов функций. Вычисление сумм, производных, интегралов в системе Wolfram Mathematica. Функции решения алгебраических и нелинейных уравнений. Решение дифференциальных уравнений				2		[2] с. 51-54	ИДЗ
Тема 2.3	Разложение функций в степенные ряды. Функции полиномиальной интерполяции и аппроксимации. Прямое и обратное преобразование Фурье	2			2		[2] с. 55-70	ИДЗ
Тема 2.4	Построение контурных графиков. Визуализация динамических процессов, функция Manipulate. Основные функции для построения 3D графиков. Опции функции				2		[2] с. 110-120	ИДЗ
Тема 2.5	Основы функционального программирования в среде Mathematica. Типовые средства программирования. Атомарные выражения. Функции Map и MapAll. Функции пользователя. Шаблоны. Задание чистых и анонимных функций.	2			2		[2] с. 110-120 [6] с. 38-100	ИДЗ

Тема 2.6	Суперпозиция функций в Wolfram Mathematica. Реализация рекурсивных и рекуррентных алгоритмов. Средства диагностики и сообщения об ошибках. Глобальные и локальные правила преобразований. Механизм верхних значений. Типовая структура пакетов расширения				2			ИДЗ
	Контрольная работа «Работа в системе Wolfram Mathematica».						[1]-[2]	РКР*
	Раздел 3. Современная система компьютерной алгебры Maple.	12			18		[3] с. 10-200, [4]	ИДЗ
Тема 3.1	Начальные навыки. Пакеты расширений MAPLE. Работа со справочной системой Maple. Алфавит Maple-языка и его синтаксис. Определение функций пользователя.				2		[3] с. 10-50, 60-62	ИДЗ
Тема 3.2	Основные объекты (определение, ввод, действия с ними). Внутренняя структура объектов Maple. Подстановка и преобразование типов. Встроенные элементарные математические функции. Команды преобразования выражений. Операции и функции математического анализа.	2			2		[3] с. 62-65, 65-68	ИДЗ
Тема 3.3	Задание функций пользователя. Условные Обзор пакетов Maple. Пакет linalg. Пакет LinearAlgebra. Пакет student.				2		[4] с. 113-131	ИДЗ
Тема 3.4	Задание функций пользователя. Условные выражения. Операторы цикла. Операторы прерывания и обработки ошибок.	2			2		[4] с. 140-145	ИДЗ
Тема 3.5	Процедуры. Средства отладки процедур, их сохранение и использование (подключение).				2		[3] с. 190-200	ИДЗ
Тема 3.6	Построение графиков функций одной переменной. Опции функции plot. Комбинирование графиков. Построение контурных графиков и графиков в полярной системе координат. Визуализация динамических процессов. Основные функции	2			2		[3] с.71-85	ИДЗ
Тема 3.7	Основная функция solve. Одиночные нелинейные и тригонометрические уравнения. Системы нелинейных и трансцендентных уравнений. Решение неравенств. Решение уравнений в численном виде. Решение функциональных, рекуррентных и др.	2			2		[3] с.90-103	ИДЗ
Тема 3.8	Основные возможности системы Maple. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	2			2		[3] с.130-144	ИДЗ
Тема 3.9	Пакет DEtools решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Пакет PDEtools для работы с дифференциальными уравнениями в частных производных.	2			2		[3] с.150-165	ИДЗ
	Контрольная работа «Работа в системе Maple».						[3]-[4]	РКР*

Принятые сокращения:

ИДЗ - индивидуальное домашнее задание

УО - устный опрос, в том числе и экспресс-опрос;

РКР – рейтинговая контрольная работа

*мероприятия текущего контроля

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Коткин, Г.Л. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием MATLAB : учебное пособие для вузов / Г. Л. Коткин, Л. К. Попов, В. С. Черкасский. - 2 издание, исправленное и дополненное. - Москва : Юрайт, 2024. - 202 с.
2. Кирсанов, М. Н. Алгебра и геометрия. Сборник задач и решений с применением системы Maple : учебное пособие / М. Н. Кирсанов, О. С. Кузнецова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 272 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1907684> (дата обращения: 08.09.2025).
3. Кузнецова, О. С. Математический анализ. Сборник задач и решений с применением системы Maple : учебное пособие / О.С. Кузнецова, М.Н. Кирсанов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 375 с. — Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1160964> (дата обращения: 08.09.2025).
4. Алибеков, И. Ю. Теория вероятностей и математическая статистика в среде MATLAB : учебное пособие для вузов / И. Ю. Алибеков ; Алибеков И. Ю. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 184 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/152661>

Дополнительная:

5. Компьютерная алгебра в задачах: учебное пособие / И. А. Шилин. - Москва : МПГУ, 2018. - 56 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1316702> (дата обращения: 29.10.2024).
6. Иванов, О.А. Дискретная математика и программирование в Wolfram Mathematica : для бакалавров: учебник для вузов / О. А. Иванов, Г. М. Фридман. - Санкт-Петербург : Питер, 2020. - 349 с. - Рекомендовано в качестве учебного пособия для студентов направлений подготовки 01.03.02 "Прикладная математика и информатика", 01.03.04 "Прикладная математика", а также для студентов других направлений, изучающих дисциплину "Дискретная математика".
7. Стефанова, И. А. Обработка данных и компьютерное моделирование : учебное пособие / И. А. Стефанова. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 112с. // ЭБС Лань. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/126939>
8. Титов, К. В. Компьютерная математика: Учебное пособие / К.В.Титов - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 261 с. //ЭБС Лань - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/926480> (дата обращения: 08.09.2025).

 Люкова Е. В.

9. Дьяконов, В. П.: Maple 9.5/10 в математике, физике и образовании[Электронный ресурс] / В. П. Дьяконов ; В.П. Дьяконов. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2006. - 720 с. :
10. Аладьев, В.З. Программирование и разработка приложений в Maple : монография / В. З. Аладьев, В. К. Бойко, Е. А. Ровба ; М-во образования РБ, Гродненский гос. ун-т им. Я. Купалы. - Гродно-Таллин : Междунар. Акад. Ноосферы, 2007. - 454 с. - Библиогр.: с. 447-451. - ISBN 978-985-417-891-2; 978-9985-9508-2-1 : 9000-00.
11. Кетков, Ю.А. MATLAB 6х : программирование численных методов / Ю. А. Кетков, А. Ю. Кетков, М. М. Шульц. - СПб. : БХВ-Петербург, 2004. - 662 с

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ЗАЧЕТА

1. Основные структуры и элементы системы Mathematica. Назначение системы, основные структурные компоненты, система помощи.
2. Синтаксис системы Mathematica. Основные арифметические операции, системные константы и их обозначения. Атомарные выражения.
3. Встроенные математические функции в системе Mathematica, работа с комплексными числами. Стандартные алгебраические операции.
4. Преобразования многочленов, подстановки в системе Mathematica.
5. Работа с матрицами, решение алгебраических уравнений в Mathematica.
6. Основные операции математического анализа в системе Mathematica: функции и их свойства для вычисления сумм, производных пределов.
7. Вычисление интегралов и решение алгебраических и трансцендентных уравнений в системе Mathematica.
8. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений в системе Mathematica. Основные функции и методы решения.
9. Особенности решения дифференциальных уравнений в частных производных в системе Mathematica.
10. Основные графические примитивы в системе Mathematica.
11. Изменение стиля и комбинирование построенных рисунков.
12. Графические функции дву- и трехмерной графики, их опции в системе Mathematica.
13. Формирование графических объектов, анимация в системе Mathematica.
14. Основные программные конструкции в системе Mathematica.
15. Структуры выполнения, операторы выбора, циклы, составные операторы.
16. Шаблоны, глобальные и локальные правила преобразований в системе Mathematica.
17. Назначение и особенности систем Maple. Файловая система Maple.
18. Основные объекты Maple. Математическое выражение, форматы чисел, константы и системные переменные.
19. Основные графические функции двумерной графики и их опции в системе Maple. Графические объекты и их иерархия, свойства графических объектов.
20. Графические функции трехмерной графики и их опции в системе Maple, формирование сложных графических объектов.
21. Основные операции математического анализа в системе Maple. Вычисление интегралов, решение систем линейных уравнений.
22. Вычисление корней алгебраических и трансцендентных уравнений в системе Maple.
23. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений в системе Maple. Численные методы, используемые для решения ОДУ в системе Maple. Особенности использования различных методов.
24. Пакет решения систем дифференциальных уравнений в частных производных в системе Maple.
25. Особенности работы пакета pdeTool с графическим интерфейсом.

26. Разработка графического интерфейса пользователя в системе Maple.

ПРИМЕР ВАРИАНТА КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ №2
«РАБОТА В СИСТЕМЕ MAPLE»

1. Найдите в Maple общее решение дифференциального уравнения: $x(x-1)y' + y^3 = xy$ Проверьте правильность 1-го из полученных решений, используя разные способы: команды `assign`, `subs` и `odetest`.

2. Решите в Maple задачу Коши для обыкновенного дифференциального уравнения,

$$yy'' = 2xy'^2, y(2) = 2, y'(2) = 0.5.$$

Протестируйте уравнение с помощью функции `odeadvisor`.

3. Изобразите системе компьютерной алгебры в Maple поверхность $f(x,y) = xy^3$.

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Цель самостоятельной работы студентов — содействие усвоению в полном объеме содержания учебной дисциплины и формирование самостоятельности как личностной черты и важного профессионального качества, сущность которых состоит в умении систематизации, планирования и контроля собственной деятельности.

Задача самостоятельной работы студентов – усвоение определенных стандартов знаний, умений и навыков по учебной дисциплине, закрепление и систематизация полученных знаний, их применение при выполнении практических заданий и творческих работ, а также выявление пробелов в системе знаний по дисциплине.

Основой методики организации самостоятельной работы студентов учебной дисциплине является предоставление студентам необходимой для работы информации, а также обеспечение регулярных консультаций преподавателя и периодичной отчетности по различным видам учебной и самостоятельной деятельности.

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

-самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения ИДЗ с консультациями преподавателя.

Методы планирования и организации самостоятельной работы студентов:

-анализ учебной программы по учебной дисциплине «Современные системы компьютерной алгебры» с целью выделения тематических блоков для самостоятельной работы студентов;

-проработка баланса времени, необходимого для самостоятельной работы студентов с выделенными тематическими блоками;

-структурирование тематических заданий, ориентированных на формирование и развитие компетенций студентов в контексте самостоятельной работы.

**Содержание самостоятельной работы студентов
дневной формы обучения**

Вид работы	Тематическое содержание	Используемые источники	К-во часов
			6 сем.
Углубленное изучение теоретической части учебной дисциплины	Раздел 1. Общая характеристика систем компьютерной алгебры (ССКА) - Сделать сравнительный анализ по различным возможностям имеющимся ССКА. Вспомнить и изучить самостоятельно системы компьютерной алгебры MathCad и MathLab	[1], [2], [6], [7], [8], [9]	18
	Раздел 2. Система компьютерной алгебры Wolfram Mathematica. Изучить информационную таблицу составить основные команды в Mathematica Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу.	[1], [2], [5], [6], [7], [8]	15
	Раздел 3. Современная система компьютерной алгебры Maple. Изучить информационную таблицу составить основные команды в Maple. Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу	[1], [2], [3], [4], [8], [9], [10] [11]	15
	Подготовка к ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМУ ЗАЧЕТУ	Конспект лекционных и лабораторных занятий	8
Всего часов			56

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА УСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ

Средства диагностики результатов учебной деятельности:

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий:

- > индивидуальное домашнее задание
- > устный опрос, в том числе и экспресс-опрос
- > рейтинговая контрольная работа.

Диагностика качества усвоения знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет. Итоговая экзаменационная отметка (ИО) учитывает отметку по результатам текущего контроля (Т) и отметку, полученную на зачете (З).

Таблица 1. Составляющие итоговой отметки по дисциплине и их весовые коэффициенты

Составляющие итоговой отметки (ИО)	k	T	(1-k)	З
	0,5	Таблица 2	0,5	*

*Отметка, полученная студентом на зачете за письменный/устный ответ по билету. Билет включает 3 практических вопроса.

Итоговая отметка по дисциплине определяется по формуле:

$$ИО = 0,5Т + 0,5З.$$

Отметка текущего контроля (Т) за семестр определяется как среднеарифметическая величина по результатам мероприятий текущего контроля по формуле:

$$T = (T_1 + T_2)/2$$

Таблица 2. Составляющие отметки текущего контроля (Т) по дисциплине

<i>Текущие контрольные мероприятия</i>	<i>Рейтинговая контрольная работа № 1 (T₁)</i>	<i>Рейтинговая контрольная работа № 2 (T₂)</i>
Содержание контрольного мероприятия – название раздела (модуля)	Темы 1.1-2.6: <i>Работа в системе Wolfram Mathematica</i>	Темы 3.1-3.9: <i>Работа в системе Maple</i>
Задания	Контрольное задание из трех задач	Контрольное задание из трех задач
Отметка контрольных мероприятий (T₁, T₂)	Каждый вопрос оценивается в 3,3 балла	Каждый вопрос оценивается в 3,3 балла

Положительной является итоговая отметка дифференцированного зачета не ниже 4 баллов.

ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ

Microsoft Office Excel ver. 2013 и выше, MATHCAD 10.0 PROFESSIONAL и выше, Mathematica ver. 3.0 и выше, MAPLE 13 и выше, MATLAB 5 и выше.

ХАРАКТЕРИСТИКА ИННОВАЦИОННЫХ ПОДХОДОВ К ПРЕПОДАВАНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При организации образовательного процесса по дисциплине используются:

- метод группового обучения, который представляет собой форму организации учебно-познавательной деятельности студентов, предполагающую функционирование разных типов малых групп, работающих как над общими, так и специфическими учебными заданиями;

- метод учебной дискуссии, который предполагает участие студентов в целенаправленном обмене мнениями, идеями для предъявления и/или согласования существующих позиций по определенной проблеме. Использование метода обеспечивает появление нового уровня понимания изучаемой темы, применение знаний (теорий, концепций) при решении проблем, определение способов их решения.

Основной методической системой для организации учебного процесса по данной дисциплине являются учебники [1]-[4], [6], в которых методическая система базируется на общедидактических принципах обучения (*научности, структуризации; информационной системности и целостности; доступности; пролонгации, профессиональной направленности, развивающей деятельности, реализации обратной связи в обучении системам компьютерной алгебры, пролонгации, профессиональной направленности, развивающего обучения*).

Кроме того, используются еще и:

- методы проблемного обучения (проблемное изложение, частично-поисковый и исследовательский методы);

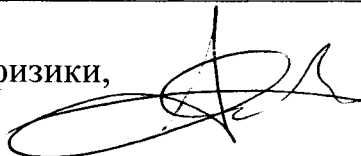
- лично ориентированные (развивающие) технологии, основанные на активных (рефлексивно-деятельностных) формах и методах обучения («мозговой штурм», дискуссия, пресс-конференция);

- информационно-коммуникационные технологии, обеспечивающие проблемно-исследовательский характер процесса обучения и активизацию самостоятельной работы студентов (структурированные электронные презентации для лекционных занятий, использование аудио-, видеоподдержки учебных занятий, видео-лекции, применение специализированных компьютерных программ Microsoft Office Excel ver. 2013 и выше, MATHCAD 10.0 PROFESSIONAL и выше, Mathematica ver. 3.0 и выше, MAPLE 13 и выше, MATLAB 5 и выше).

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ С ДРУГИМИ УЧЕБНЫМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Дипломное проектирование	физики	нет	

Заведующий кафедрой физики,
к.т.н., доцент



А.С. Кириенко

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА УСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ

Средства диагностики результатов учебной деятельности:

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий:

- > индивидуальное домашнее задание
- > устный опрос, в том числе и экспресс-опрос
- > рейтинговая контрольная работа.

Диагностика качества усвоения знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Диагностика качества усвоения знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Форма итогового контроля знаний – дифференцированный зачет. Итоговая экзаменационная отметка (ИЭ) учитывает отметку по результатам промежуточного контроля (П) и отметку, полученную на зачете (З).

Таблица 1. Составляющие итоговой отметки по дисциплине и их весовые коэффициенты

Составляющие итоговой оценки (И _О)	k	П	(1-k)	З
	0,5	Таблица 2	0,5	*

*Отметка, полученная студентом на зачете за письменный/устный ответ по билету. Билет включает 3 практических вопроса.

Итоговая отметка по дисциплине дифференцированный зачет) определяется по формуле:

$$И_О = 0,5П + 0,5З.$$

Отметка промежуточного контроля (П) за семестр определяется как среднеарифметическая величина по результатам мероприятий промежуточного контроля по формуле:

$$П = (П_1 + П_2) / 2$$

<i>Промежуточные контрольные мероприятия</i>	<i>Рейтинговая контрольная работа № 1 (П₁)</i>	<i>Рейтинговая контрольная работа № 2 (П₂)</i>
Содержание контрольного мероприятия – название раздела (модуля)	Темы 1.1-3.6: «Работа в системе Wolfram Mathematica»	Темы 3.1-3.9: Работа в системе Maple
Задания	Контрольное задание из трех задач	Контрольное задание из трех задач
Отметка контрольных мероприятий (П₁, П₂)	Каждый вопрос оценивается в 3,3 балла	Каждый вопрос оценивается в 3,3 балла

Таблица 2. Составляющие отметки промежуточного контроля (П) по дисциплине

Положительной является итоговая отметка дифференцированного зачета не ниже 4 баллов.

ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ

Microsoft Office Excel ver. 2013 и выше, MATHCAD 10.0 PROFESSIONAL и выше, Mathematica ver. 3.0 и выше, MAPLE 13 и выше, MATLAB 5 и выше.