

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.01.01 «Mathcad в физических расчётах»**

**Объем трудоемкости:** 3 зачетные единицы (108 часов, из них – 36 ч. аудиторной нагрузки: лекционных 18 ч., семинарских 18 ч., 16,2 часов иной контактной работы, 55,8 часов самостоятельной работы).

**1 Цели и задачи изучения дисциплины**

**1.1 Цель освоения дисциплины**

Учебная дисциплина «Mathcad в физических расчетах» ставит своей целью формирование и выработку у студентов компетенций, включающих знания, умения и навыки, связанные с использованием системы компьютерной алгебры Mathcad для решения физических задач, обработки и анализа экспериментальных данных.

**1.2 Задачи дисциплины**

Основные задачи дисциплины:

- изучить функционал и возможности, предоставляемые системой компьютерной алгебры Mathcad для решения физических задач;
- изучить особенности практического применения численных методов при расчете физических задач;
- получить умения и навыки решения различных математических уравнений, построения компьютерных моделей и обработки, анализа экспериментальных данных средствами Mathcad.

**1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Mathcad в физических расчетах» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины» учебного плана.

Дисциплина логически и содержательно-методически связана с дисциплинами «Механика», «Молекулярная физика», «Механика», «Дифференциальные, интегральные уравнения и вариационное исчисление», «Численные методы и математическое моделирование», «Информатика», «Математический анализ». В результате изучения дисциплины студенты должны получить знания, имеющие как самостоятельное значение в дальнейшей профессиональной деятельности, так и обеспечивающие формирование ряда компетенций, указанных в учебном плане дисциплины.

**1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-5	способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности	функционали и возможности, предоставляемые системой компьютерной алгебры Mathcad для решения физических задач	использовать методы численных вычислений для решения физических и экспериментальных задач	методами решения различных математических уравнений, построения компьютерных моделей и обработки, анализа экспериментальных данных средствами Mathcad
2	ПК-3	готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований	принципы построения физических и математических моделей	применять математические методы для корректной обработки исследуемых процессов и явлений	навыками анализа предметной области и формулировки и аналитического описания моделируемого явления
3	ПК-5	способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	ограничения и погрешности применения численных методов при решении научных задач	применять программные средства визуализации результатов расчётов и измерений в рамках научных исследований	навыком формулировки цели и постановки задачи исследования

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)	
		5	
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>68,3</b>	<b>68,3</b>	
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>68</b>	<b>68</b>	
Занятия лекционного типа	34	34	
Лабораторные занятия	-	-	
Занятия семинарского типа (семинары,	34	34	

практические занятия)			
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>20,3</b>	<b>20,3</b>	
Контроль самостоятельной работы (КСР)	20	20	
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3	
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	
Курсовая работа	-	-	
Проработка учебного (теоретического) материала	20	20	
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	-	-	
Реферат	-	-	
Подготовка к текущему контролю	-	-	
<b>Контроль:</b>	<b>35,7</b>	<b>35,7</b>	
Подготовка к экзамену	-	-	
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>всего</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>в том число контактная работа</b>	<b>52,2</b>	<b>52,2</b>
	Зач.ед	4	4

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение в Mathcad	25	5	0	5	5
2.	Графики	50	5	0	5	2
3.	Решение алгебраических уравнений	20	5	0	5	3
4.	Решение дифференциальных уравнений	20	5	0	5	5
5.	Символьные вычисления	25	5	0	9	3
6.	Обработка экспериментальных данных	4	9	0	5	2
	<i>Итого по дисциплине:</i>	144	34	0	34	20

Примечание: Л- лекции, ПЗ- практические занятия/семинары, ЛР- лабораторные занятия, СРС- самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Введение в Mathcad	Обзор возможностей. Определения. Режимы вычислений. Основные операторы. Переменные. Векторы и матрицы. Функции. Учёт размерностей при расчётах	Выполнение практические заданий (II)

2	Графики	Построение двумерных декартовых и полярных графиков. Трёхмерные графики. Построение трёхмерных графиков функций.	П
3	Решение алгебраических уравнений	Использование функции root. Уравнения с переменными параметрами. Решение систем уравнений. Приближенное решение. Исследование функций на экстремум.	П
4	Решение дифференциальных уравнений	Вычислительный блок Given-Odesolve. Решение ОДУ с начальными и граничными условиями. ОДУ, заданные неявно. Система ОДУ. Функции rkfixed, rkadapt	П
5	Символьные вычисления	Операторы символьных вычислений. Обзор возможностей процессора символьных вычислений в Mathcad.	П
6	Обработка экспериментальных данных	Загрузка данных из файла. Функции сглаживания, интерполяции, регрессии.	П

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Введение в Mathcad	Интерфейс. Работа с переменными, векторами и матрицами. Функции в вычислениях.	П
2	Графики	Построение и настройка графиков. Области определения функций на графиках.	П
3	Решение алгебраических уравнений	Решение физических задач и алгебраических уравнений.	П
4	Решение дифференциальных уравнений	Решение физических задач с помощью дифференциальных уравнений	П
5	Символьные вычисления	Операции с алгебраическими выражениями с помощью символьных вычислений.	П
6	Обработка экспериментальных данных	Открытие файлов с экспериментальными данными. Построение графиков экспериментальных данных и их анализ.	П

### 2.3.3 Лабораторные занятия

Согласно учебному плану лабораторные занятия по данной дисциплине не предусмотрены.

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты):

1. Моделирование физических процессов в программе Mathcad.
2. Расчёт спектров поглощения примесных ионов в конденсированных средах.

Итоговый контроль – *зачёт*.

### **Основная литература:**

1. Гумеров, А. М. Пакет Mathcad: теория и практика [Электронный ресурс]. Ч.1 / Гумеров А. М., Холоднов В. А. - Казань: Фэн, 2013. - 112 с. - <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258795>.
2. Пожарская, Г. И. МАТНСАД 14: Основные сервисы и технологии [Электронный ресурс] / Пожарская Г. И., Назаров Д. М. - М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 139 с. <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429120>.
3. Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Е. Плещинская, А. Н. Титов, Е. Р. Бадертдинова, С. И. Дуев ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Изд-во КНИТУ, 2014. - 195 с. [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=428781&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=428781&sr=1).

Автор РПД: Игнатьев Б.В.