

**КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ**

**Физико-технический факультет**

**Кафедра физики плазмы и компьютерной физики**

**Согласовано**

Декан физико-технического  
факультета

\_\_\_\_\_ Давлетов А.Е.  
"\_\_" \_\_\_\_\_ 2012 г.

**Утверждено**

На заседании Научно-методического  
Совета университета  
Протокол № 5 от 22.06.2012 г.  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Абдибеков У.С.  
" 22 " \_\_\_\_\_ 06 \_\_\_\_\_ 2012 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**

«Компьютерные методы в физике»

Специальность «5В011000 – Физика», 4 курс

Дневная форма обучения

**Алматы, 2012**

Учебно-методический комплекс дисциплины составлен ст. преподавателем Мунасбаевой К.К. на основании ГОСО РК 3.08.344 -2006 «5B011000 – Физика» и Типовой учебной программы дисциплины

Рассмотрен и рекомендован на заседании кафедры физики плазмы и компьютерной физики

от «29» мая 2012 г., протокол № 39

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.В. Архипов  
(подпись)

Рекомендовано Методическим Советом (бюро) факультета

от «01» июня 2012 г., протокол № 8

Председатель \_\_\_\_\_ Г.Л. Габдуллина  
(подпись)

## СИЛЛАБУС\*

«Компьютерные методы в физике»

Специальность «5В011000 – Физика», 4 курс, р/о, 7 семестр осенний, 2 кредит

**Лектор:** кандидат ф.-м. н., ст.преподаватель Мунасбаева Карлыгаш Кызайбаевна  
e-mail: [karlygash@inp.kz](mailto:karlygash@inp.kz)  
каб.: 310

**Пререквизиты, постреквизиты.** Информатика, общая физика, линейная алгебра, математический анализ. Численные методы, Компьютерные методы по специальности

- **Цель:** Научить применять компьютерные методы и функции на примере среды MathCad для решения инженерных и научных задач.
- **Задачи:** ознакомить студентов с основным меню, функциями и возможностями MathCad, выработать навыки применения компьютерных методов для решения физических задач, научить основным принципам расчетов и программирования в системе MathCad.

### СТРУКТУРА, ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Неделя			
	Название темы	Час.	Задания на СРС
1	Лекция-1 (Л-1). Система MathCad. Знакомство со средой MathCad. Арифметические вычисления.	2	
	Семинар -1 (С-1). Практическое знакомство со средой MathCad, решение простых арифметических задач в среде MathCad.	1	
2	Л-2. Построение графиков в MathCad-е.	2	
	С-3. Моделирование броуновского движения	1	
	Лс-3. Двухмерные графики в декартовой системе координат. Графики в трехмерном пространстве. Анимация.		
3	Л-3. Векторы и матрицы. Ввод матриц. Основные матричные операции. Транспонирование. Вычисление обратной матрицы. Вычисление определителей.	2	СРС–1. Вычислить среднюю квадратичную скорость молекул с помощью простых функции. Второй закон термодинамики. Определение распределения молекул в внутри полости. Распределение Максвелла Моделирование броуновского
	С-2. Второй закон термодинамики. Определение распределение молекул в емкости. Распределение	1	

	Максвелла. Лс-2. Векторные и матричные функции. Функции, возвращающие специальные характеристики матрицы. Функции сортировки для векторов и матриц. Дополнительные матричные функции.		движения. Гармонический анализ. Моделирование колебания математического маятника. Применение принципа суперпозиции для вычисления силы электростатического взаимодействия. Определение правил Кирхгофа для электрической цепи.
4	Л-4. Решение алгебраических уравнений и систем в MathCad С-4. Гармонический анализ. Моделирование колебания математического маятника. Лс-4. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Использование специальных функции <code>lsolve</code> , <code>root()</code> , <code>polyroots()</code>		Нелинейные элементы для электрической цепи. Опеределение заряда шара, подвешенной на нитке
5	Л-5. Задачи математического анализа. Определение функции и построение графиков. Дифференцирование. Интегрирование. Разложение функции в ряд Тейлора. С-5. Вычисление электрической цепи с помощью правил Кирхгофа Лс-5. Дифференцирование функции и интегрирование определенных интегралов в MathCad-е. Дифференцирование и интегрирование в аналитической форме (символьном виде)		
6	Л-6. Задачи математической статистики. Статистические функции в MathCad. С-6. Применение принципа суперпозиции для вычисления силы электростатического взаимодействия Лс-6. Функции линейной и сплайновой аппроксимации <code>cspline</code> , <code>pspline</code> , <code>lspline</code> , <code>interp</code> функции.		
7	РК 1		
8	Л-7. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений с помощью встроенных функции в MathCad. С-7. Нелинейные элементы в электрической цепи.		СРС-2. Определение ЭДС контура, находящегося в магнитном поле. Вычисление численного значения напряжения, активной и реактивной мощности в цепи переменного тока.
9	Л-8 Символьные вычисления в		

	Mathcad. С-8. Разложение в ряд Фурье. Спектральный анализ. Условный оператор if, оператор выбора otherwise.		Моделирование полета ракеты ФАУ-2 Моделирование опыта Резерфорда. Моделирование падения камня пренебрегая сопротивлением воздуха.
10	Л-9. Программирование в Mathcad. С-9. Распределение на цепь Фурье. Спектральный анализ. Лс-9. Условный оператор if, оператор выбора otherwise.		Решение интегралов в задачах геометрии и механики
11	Л-10. Программные операторы. С-10. Влияния индуктивности и емкости на кривую тока. Лс-10. Использование циклических операторов for, while. Оператор разрыва цикла break.		
12	Л-10. Методы решения нелинейных уравнений. Функции для решения краевых задач. С-10. Вычисление значений напряжения, активной и реактивной мощности в цепи переменного тока Лс-10. Решение нелинейных уравнений с помощью методов биссекции, хорд .		СРС-3. Вычисление дифференциальных уравнений второго порядка. Исследование нелинейных дифференциальных уравнений. Вычисление дифференциальных уравнений в символьном виде (аналитической форме). Применение метода Буль-Штейера.
13	Л-13. Численное решение интеграла. Решение определенного интеграла, встречающегося в некоторых физических задачах. С-13. Моделирование явлений переноса. Лс-13. Вычисление определенных интегралов с помощью методов прямоугольника, трапеции, Симпсона. Решение задач методом Монте-Карло		Вычисление уравнений с производными. Вычисление уравнений гиперболического типа. Вычисление уравнения Лапласа и Пуассона. Распределение случайных величин. Применение метода Монте-Карло для вычисления кратных интегралов. Анализ и синтез сигналов с помощью преобразования
14	Л-14. Решение дифференциальных уравнений численными методами для решения физических задач. С-14. Динамический хаос. Лс-14. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений методами Эйлера, уточненного Эйлера, Рунге-Кутта. Решение систем дифференциальных уравнений. Метод Рунге-Кутта.		Фурье.
15	ПК 2		

## Список литературы

### Основная

1. Кирьянов, Д.В. MathCAD 12 [Текст]: наиболее полное руководство / Д.В.Кирьянов. – Спб. БХВ – Петербург, 2005. – 562.
2. Майер, Р.В. Решение физических задач с помощью пакета MathCAD [Электронный ресурс] / Р.В.Майер. — Глазов: ГГПИ, 2006. — 37 с.
3. Поршневу, С.В. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием пакета MathCAD [Текст]: учебное пособие / С.В. Поршневу. — М.: Горячая линия – Телеком, 2002. –252 с.
4. Web–site <http://maier-rv.glazov.net> (<http://komp-model.narod.ru>).
5. Аканаев Б.А. Численные методы и автоматизация эксперимента в физике твердого тела. г.Алматы, 1998г.
6. Дьяконов В.П. MathCad в математике, физике и образовании. г.Москва,2004г.
7. Говорухин В., Цибулин В., Компьютер в математическом исследовании. Учебный курс. СПб. Питер 2001г.
8. Голосков Д.П. Уравнения математической физики. Решение задач в системе Maple.

### Дополнительная

1. Коткин Г.Л., Черкасский В.С. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием MathCad. Учебное пособие. –Новосибирск, 2001. – 173 с.
2. <http://www.exponenta.ru>
3. <http://www.ccsd.tsure.ru/Science-3.htm>
4. <http://scintific.narod.ru/nlib/>

### Формы контроля знаний и компетенций:

Рубежный контроль – 60%  
Итоговый экзамен – 40%

Промежуточный контроль: экзамен в период экзаменационной сессии.

Рубежный контроль проводится по теоретическим и практическим вопросам, входящим в содержание дисциплины (за 7, 15 недель).

Консультации по дисциплинам модуля можно получить во время офис-часов преподавателя (СРС).

### Критерии оценки знаний и компетенций, баллы в %

Контрольные работы	?	
Посещение и активность в практических занятиях	?	60
Индивидуальные или групповые задания (СРС)	?	
Промежуточный контроль (экзамен)	?	40

### Форма проведения рубежных контролей (письменно или устно) и промежуточного экзамена - в письменном виде

№	Виды промежуточных заданий	Форма контроля	Баллы -%	Сроки сдачи
1	Коллоквиум №1 (АБ)	Тесты, решение задач, устный опрос	10	7 неделя

2	Коллоквиум №2 (АБ)	Тесты, решение задач, устный опрос	10	15 неделя
3	№1 Выполнение СРС (решение задачи по заданию преподавателя и по теме)	Проверка решения задач в среде MathCad, устный опрос	5	3-6 недели
4	№2 Выполнение СРС (решение задачи по заданию преподавателя и по теме)	Проверка решения задач в среде MathCad, устный опрос	5	9-11 недели
5	№3 Выполнение СРС (решение задачи по заданию преподавателя и по теме)	Проверка решения задач в среде MathCad, устный опрос	5	12-14 недели
6	Семинарские задания	Проверка решения физических задач на семинарских занятиях	15	По расписанию
8	Выполнение СРСП	Проведение консультации	10	еженедельно
	<b>Барлығы</b>		<b>60</b>	

### Шкала оценки знаний:

Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент баллов	%-ное содержание	Оценка по традиционной системе
A	4,0	95-100	Отлично
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Хорошо
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	Удовлетворительно
C	2,0	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D-	1,0	50-54	Неудовлетворительно
F	0	0-49	

### Политика академического поведения и этики

Будьте толерантны, уважайте чужое мнение. Возражения формулируйте в корректной форме. Плагиат и другие формы нечестной работы недопустимы. Недопустимы подкалывание и списывание во время сдачи СРС, промежуточного контроля и экзамена, копирование решенных задач другими лицами, сдача экзамена за другого студента. Студент, уличенный в фальсификации любой информации курса, получит итоговую оценку «F».

*Рассмотрено на заседании кафедры  
протокол № \_\_\_ от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ г.*

**Зав.кафедрой, д.ф.-м.н. .**

Ю.В. Архипов

**Лектор, к.ф.-м.н., ст преподаватель**

К.К.Мунасбаева