

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов»  
(РУДН)*

*Факультет физико-математических и естественных наук  
Институт физических исследований и технологий*

Рекомендовано МССН

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **БАЗОВЫЕ ПАКЕТЫ**

**Рекомендуется для направления подготовки/специальности**

**03.03.02 «Физика»**

**Квалификация (степень) выпускника  
бакалавр**

### 1. Цели и задачи дисциплины:

Основной целью курса является получение студентами практического навыка в решении физических задач программными средствами и представлении результатов научно-исследовательской деятельности на ПК.

**Задачи курса:** изучение базовых программных пакетов для освоения следующих навыков: численного анализа данных и работы с научной графикой; решения задач в системах компьютерной алгебры; представления полученных результатов.

### 2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина «Базовые пакеты» относится к базовой части, блок Б1.О.01.10 учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

### Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
1	УК-12. Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных.		Алгоритмы и языки программирования; Вычислительная физика; Численные методы и математическое моделирование; Вычислительный эксперимент в физике сложных систем
2	ОПК-3. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности.		

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** требования к оформлению научных работ, курсовых и дипломных проектов; виды измерений, виды погрешностей, принципы обработки экспериментальных результатов, методы расчёта погрешностей; требования к графическому оформлению экспериментальных результатов; методы графической обработки экспериментальных результатов; основные требования к презентации научно-исследовательских работ; основные возможности систем компьютерной алгебры на примере Scilab; возможности Scilab по построению графиков и анимации; возможности Scilab для математического анализа функций одной переменной; возможности Scilab для работы с линейной алгеброй; возможности Scilab для решения дифференциальных уравнений, вычисления рядов;

**Уметь:** оформлять научные работы, курсовые и дипломных проекты; рассчитать погрешность прямых и косвенных измерений, представить экспериментальные результаты в виде таблиц; строить графики в реакторах Excel и SciDAVis/Origin; обрабатывать графики средствами Excel и SciDAVis/Origin; подготавливать презентации научно-исследовательских работ; представлять научно-исследовательские работы; выполнять арифметические операции и элементарные

математические преобразования в Scilab, решать уравнения и неравенства; строить двумерные и трёхмерные графики в системе компьютерной графики Scilab; вычислять пределы, исследовать, интегрировать и дифференцировать функции одной переменной в Scilab; выполнять простейшие операции над векторами и матрицами; решать система линейных и матричных уравнений в Scilab; решать аналитически и численно дифференциальные уравнения, вычислять ряды и произведения в Scilab; применять возможности системы компьютерной алгебры Scilab для решения физических задач;

**Владеть:** приёмами форматирования научно-исследовательского текста; методами обработки результатов измерений; приёмами форматирования таблиц; навыками построения и обработки графиков в редакторах Excel и SciDAVis/Origin; навыками представления научно-исследовательских работ на отчётных мероприятиях; навыками решения уравнений и неравенств в Scilab; навыками построения графиков в Scilab; навыками вычисления пределов, исследования, интегрирования и дифференцирования функций одной переменной в Scilab; навыками выполнения простейших операций над векторами и матрицами в Scilab; приёмами решения систем линейных и матричных уравнений в Scilab; навыками аналитического и численного решения дифференциальных уравнений, вычисления рядов и произведений в Scilab; навыками по решению физических задач в Scilab.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2		
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>68</b>	<b>36</b>	<b>32</b>		
В том числе:					
<i>Лекции</i>					
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	68	36	32		
<i>Семинары (С)</i>					
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>					
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>76</b>	<b>36</b>	<b>40</b>		
Общая трудоемкость	час	<b>144</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	
зач. ед.		<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
1.	Оформление научно-исследовательских материалов: научный текст, таблицы и графики, презентации	<p>1. Оформление научно-исследовательской работы: основные требования оформления дипломных и курсовых работ; приёмы форматирования научно-исследовательского текста в редакторе Word.</p> <p>2. Измерения и погрешности измерений: прямые и косвенные измерения; погрешности измерений; природа ошибок измерения; правила оценки погрешности прямых и косвенных измерений; правила округления; оформление результатов; работа в редакторе электронных таблиц Excel.</p> <p>3. Графическая обработка экспериментальных результатов: построение графиков в пакетах электронных таблиц Excel и научной графики SciDAVis/Origin; аппроксимация, интерполяция и экстраполяция; сглаживание; интегрирование и дифференцирование.</p> <p>4. Презентация научно-исследовательских работ: основные требования к презентации научно-исследовательских работ; этапы создания выступления; определение цели и постановка задач выступления; анализ предполагаемой аудитории и её мотивации; подбор аргументации; расчёт времени выступления; письменный вариант текста устного выступления.</p>

2.	Системы компьютерной алгебры	1. Элементарные преобразования математических выражений: операции оценивания, решение уравнений и неравенств. 2. Построение графиков: двумерные и трёхмерные графики, анимация. 3. Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной 4. Линейная алгебра. 5. Дифференциальные уравнения. Суммирование рядов.
3.	Применение систем компьютерной алгебры при решении физических задач	1. Кинематика: применение системы компьютерной алгебры для решения базовых задач раздела; баллистическая задача. 2. Динамика: применение системы компьютерной алгебры для решения базовых задач раздела; баллистическая задача с учётом трения о воздух. 3. Периодические процессы: применение системы компьютерной алгебры для решения базовых задач раздела; колебания и волны: сложение, построение, анимация.

### 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Семина.	СРС	Всего час.
1	Оформление научно-исследовательских материалов: научный текст, таблицы и графики, презентации		20		28	48
2	Системы компьютерной алгебры		24		24	48
3	Применение систем компьютерной алгебры при решении физических задач		24		24	48

### 6. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)
1		Оформление научно-исследовательских работ	
2		Измерения и погрешности измерений	8
3		Работа с научной графикой в пакетах электронных таблиц Excel и научной графики SciDAVis/Origin	12
4		Презентация научно-исследовательских работ	8
5		Операции оценивания. Решение уравнений и неравенств.	6
6		Построение графиков	
7		Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной	
8		Линейная алгебра	
9		Дифференциальные уравнения. Суммирование рядов	
10		Баллистическая задача	
11		Движение тела в поле тяжести с учётом трения о воздух	
12		Периодические процессы	

### 7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины:

Персональные компьютеры (15 станций), локальная сеть, выход в интернет, мультимедиа средства, проектор, интерактивная доска.

### 8. Информационное обеспечение дисциплины

1. Информационно-справочные и поисковые системы: телекоммуникационная учебно-информационная система (ТУИС) Учебный портал РУДН
2. Научная электронная библиотека РУДН
3. EqWold. Мир математических уравнений. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/software.htm>
4. Математическое моделирование в естественных науках. [http://mathmod.aspu.ru/?id=6&sub\\_id=1](http://mathmod.aspu.ru/?id=6&sub_id=1)
5. Вычислительные методы и программирование. <http://num-meth.srcc.msu.su>

6. программное обеспечение: Microsoft Office, SciDAVis/Origin,  
 7. базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: а. центр справки и обучения Office (<https://support.office.com/ru-ru>);  
 б. SciDAVis (<https://highperformancercoder.github.io/SciDAVis/Origin-handbook/index.html>);  
 в. Origin Lab (<https://www.originlab.com/doc/User-Guide>)  
 г. Scilab ([https://help.scilab.org/docs/6.1.0/ru\\_RU/index.html](https://help.scilab.org/docs/6.1.0/ru_RU/index.html))

## 10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

### а. основная литература:

1. О.П. Исакова и Ю.Ю. Тарасевич, Обработка и визуализация данных физических экспериментов с помощью пакета Origin. Учебно-методическое пособие, Астрахань, 2007.
2. Ерин С.В. Scilab - примеры и задачи: практическое пособие / С.В. Ерин — М.: Лаборатория «Знания будущего», 2017. — 154 с.: ил.
3. Задачи по общей физике: учебное пособие для вузов / И.Е. Иродов. — 10-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.
4. Н.Б. Бутко, С.П. Степина и Л.В. Коновальцева, Лабораторный практикум по курсу «Общая физика. Механика», Москва: РУДН, 2015.

### б. дополнительная литература:

1. И.В. Савельев. Курс общей физики: В 5-и кн.: Кн. 1: Механика: Учеб. пособие для втузов, Москва: ООО "Издательство Астрель", 2004.
2. В. Светозаров, Основы обработки результатов измерений. Учебное пособие, Москва: Изд. МИФИ, 1980.
3. Д. В.Сивухин. Общий курс физики. Т. I. Механика. — М.: Наука, 1979.

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Все домашние задания и контрольные работы выполняются в электронном виде и крепятся к заданиям в соответствующих разделах электронного курса ТУИС РУДН. Распечатанный экземпляр работ предоставляется по запросу преподавателя. Переписывание контрольных работ программой курса не предусмотрено. Реферат подготавливается в группах по 4-5 человек с использованием всех возможностей изученных программных средств и представляется на одном из последних занятий семестра.

## 12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### Шкала оценок

Соответствие систем оценок (согласно Приказу Ректора № 996 от 27.12.2006 г.)

Баллы БРС	Традиционные оценки в РФ	Баллы для перевода оценок	Оценки	Оценки
86-100	5	95-100	5+	A
		86-94	5	B
69-85	4	69-85	4	C
51-68	3	61-68	3+	D
		51-60	3	E
0-50	2	31-50	2+	FX
		0-30	2	F
51-60	Зачет		Зачет	Passed

**Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине Базовые пакеты**

Направление/Специальность: 03. 03.02 Физика

Код контролируемой компетенции или ее части	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	Наименование оценочного средства										Баллы темы	Баллы раздела	
			Текущий контроль							Промежуточная аттестация					
			Аудиторная работа	Контрольная работа	Выполнение ЛР	Выполнение КР/КП	Выполнение ДЗ	Реферат	Выполнение РГР	Защита ЛР	Экзамен/Зачет	...	...		
УК-12, УК-12.1, УК-12.2, ОПК-3	Раздел 1: Оформление научно-исследовательских материалов: научный текст, таблицы и графики, презентации	Тема 1: Оформление научно-исследовательской работы					5								
		Тема 2: Измерения и погрешности измерений	1				5								
		Тема 3: Графическая обработка экспериментальных результатов	1				5								
		Тема 4: Презентация научно-исследовательских работ					-	10							
УК-12, УК-12.1, УК-12.2, ОПК-3	Раздел 2: Системы компьютерной алгебры	Тема 1: Элементарные преобразования математических выражений	1	5			2								
		Тема 2: Построение графиков				2									
		Тема 3: Математический анализ	1			2									
		Тема 4: Линейная алгебра	1			2									
		Тема 5: Дифференциальные уравнения. Суммирование рядов	1	15			2								
УК-12, УК-12.1, УК-12.2, ОПК-3	Раздел 3: Применение систем компьютерной алгебры при решении физических задач	Тема 1: Кинематика	1				5								
		Тема 2: Динамика	1				5								
		Тема:3 Периодические процессы	1				5								
		Итого:	9	20			40	10		21				100	100

**Образец заданий контрольной работы (система компьютерной алгебры Scilab):**

1. Вычислить предел.
2. Найти неопределённый интеграл. Вычислить значение данного интеграла на промежутке.
3. Найти производную функции в точке. Упростить выражение. Построить на одном графике функцию и её производную. Подписать графики функций.
4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями. Построить соответствующую область.
5. Найти промежутки монотонности функции. Найти локальные экстремумы и точки разрыва. Определить их типы. Построить график.
6. Произвести элементарные математические операции над матрицами.
7. Решить матричное уравнение.
8. Решить дифференциальное уравнение. Найти решение задачи Коши и построить график.

**Тематика рефератов:**

«Решение типовых задач по одному из разделов механики» (кинематика, динамика, вращательное движение и т.д.).

**Образцы домашнего задания:**

1. Вывести формулу для расчёта абсолютной ошибки  $y$ , если:
2. Определите высоту, с которой сбрасывали некоторое тело, если известны результаты времени падения. Начальную скорость тела считать равной нулю.
3. Оформить при помощи аналитических пакетов результаты выполнения лабораторной работы из курса «Физический практикум. Механика».
4. Оформить при помощи аналитических пакетов отчёт по выполнению лабораторной работы из курса «Физический практикум. Механика».
5. Система компьютерной алгебры Scilab: контрольные задания по пройденным темам из учебного пособия С. В. Ерина.
6. Решение физических задач с использованием систем компьютерной алгебры: сборник задач И.Е. Иродова.

Программа разработана в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

Руководитель направления 03.03.02

Директор института физических исследований и технологий, д.ф.-м.н., профессор



О.Т. Лоза