

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Кубанский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

\_\_\_\_\_ Иванов А.Г.  
подпись

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.Б.6 «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА»

---

индекс и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

Направление подготовки/специальность 03.03.02 «Физика»

код и наименование направления подготовки/специальности

Направленность (профиль) Фундаментальная физика и Радиофизические  
методы по областям применения

наименование направленности (профиля)

Форма обучения очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки (профиль)

03.03.02 «Физика»

код и наименование направления подготовки (профиля)

Программу составил Лежнев В.В. \_\_\_\_\_  
фамилия, инициалы, подпись

Заведующий кафедрой (разработчик) Тумаев Е.Н.

\_\_\_\_\_ фамилия, инициалы, подпись

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017г. протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой (выпускающей) Тумаев Е.Н.

\_\_\_\_\_ фамилия, инициалы, подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета

\_\_\_\_\_ 2017г, протокол № \_\_\_\_\_ .

Председатель УМК факультета \_\_\_\_\_  
фамилия, инициалы, подпись

Эксперт(ы):

*(представители работодателей и/или академических сообществ, не менее 2-х представителей)*

Ильченко Г.П. к.ф.-м.н., доцент кафедры радиофизики и нанотехнологий физико-технического факультета ФГБОУ ВПО «КубГУ»

\_\_\_\_\_ Ф.И.О., должность, место работы, подпись

Половодов Ю.А., к. п. н., генеральный директор ООО «КПК»

\_\_\_\_\_ Ф.И.О., должность, место работы, подпись

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель дисциплины**

Целью учебной дисциплины «Вычислительная физика» является формирование у студента фундамента современной информационной культуры; обеспечение устойчивых навыков работы на персональном компьютере (ПК) с использованием современных информационных технологий; обучение студентов основам современной методологии использования компьютерных информационных технологий и практической реализации их основных элементов с использованием ПК и программных продуктов общего назначения, а также изучение методов проведения численных расчетов.

### **1.2 Задачи дисциплины**

Задачей преподавания дисциплины является обеспечение выполнения требований Государственного образовательного стандарта, в соответствии с которыми специалист в области фундаментальной физики и радиофизики должен быть подготовлен к решению следующих типов задач по виду профессиональной деятельности: организационно-управленческая деятельность, научно-исследовательская деятельность.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Вычислительная физика» является обязательной дисциплиной для 2-го семестра обучения для подготовки бакалавров направлений 03.03.02 «Физика». Освоение дисциплины необходимо для изучения других дисциплин в рамках подготовки бакалавров, и для последующего обучения в магистратуре.

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

**Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций**

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1. 2.	ОПК-1 ОПК-4	способностью понимать сущность и значение информации в развитии	- базовые информационные	применять информационные	Современными средствами проектирова

№ п.п.	Индекс компетен ции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			<b>знать</b>	<b>уметь</b>	<b>владеть</b>
		<p>современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны;</p> <p>способностью иметь навыки самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях;</p> <p>осуществлять компьютерное моделирование устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ</p>	<p>процессы; структуру, модели, методы и средства базовых и прикладных информационных технологий; методiku создания, проектирования и сопровождения систем на базе информационной технологии.</p>	<p>технологии при решении функциональных задач в различных предметных областях, а также при разработке и проектировании информационных систем; использовать в проектируемых и эксплуатируемых информационных системах и технологиях современные средства программирования.</p>	<p>ния, разработки и сопровождения информационных систем.</p>

## 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 (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>50</b>
В том числе:	
Занятия лекционного типа	32
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	16
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>22</b>
В том числе:	
Вид промежуточной аттестации (зачет)	
Общая трудоёмкость час	108
зач. ед.	4

### 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2					
1.	Моделирование физических систем и процессов	35	10	6		5
2.	Интерполяция и аппроксимация	29	10	4		5
3.	Приближение функций	44	12	6		10
4.	<i>Итого по дисциплине:</i>	108	32	16		22

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Моделирование физических систем и процессов	Приближенные числа и действия над ними, оценка точности вычисления, Решение нелинейных уравнений, Численное дифференцирование, Численное интегрирование. Квадратурные формулы, Численное интегрирование. Многошаговые и неявные методы, Численные методы решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений	Устный опрос
2.	Моделирование физических систем и процессов	Применение численных методов	Устный опрос
3.	Интерполяция и аппроксимация	Интерполяция, сплайновая интерполяция, аппроксимация, экстраполяция, преобразование Фурье	Устный опрос

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

не предусмотрены

### 2.3.3 Лабораторные занятия

Приводится перечень лабораторных работ, их краткое содержание

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
4.	Интерполяция и аппроксимация	Численное решение уравнения методами дихотомии, секущих и касательных. Численное дифференцирование таблично заданных функций. Численное интегрирование методами Рунге-Кутты, Гаусса. Методы Монте-Карло. Численное решение систем ОДУ.	ЛР
5.	Интерполяция и аппроксимация	Операции над матрицами. Решение СЛАУ. Применение метода наименьших квадратов при решении некорректных задач.	ЛР
6.	Приближение функций	Полиномиальная интерполяция. Сплайновая интерполяция. Преобразование Фурье.	ЛР

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

курсовые проекты не предусмотрены

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
7.	Функции одной переменной	Е. Жидков. Вычислительная математика. Учебник. - М.: Academia, 2013. - 208с.
8.	Линейная алгебра	Е. Жидков. Вычислительная математика. Учебник. - М.: Academia, 2013. - 208с.
9.	Приближение функций	В. Зализняк. Основы научных вычислений. Введение в численные методы для физиков. - М.: Едиториал УРСС, 2012. - 296с.

### 3. Образовательные технологии

Программы онлайн-контроля знаний студентов (в том числе программное обеспечение дистанционного обучения).

### 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

#### 4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

текущая аттестация проводится по результатам выполнения лабораторных работ.

#### 4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

1. Формат представления чисел с плавающей точкой
2. Источники ошибок при численном расчете на компьютере.
3. Алгоритмы методов дихотомии и золотого сечения решения нелинейного уравнения.
4. Алгоритмы методов секущих и касательных решения нелинейного уравнения.
5. Вывод формулы для численного дифференцирования.

6. Погрешность формул численного дифференцирования
7. Вывод простейших квадратурных формул для интегрирования функции.
8. Алгоритм интегрирования Адамса-Башфорта.
9. Алгоритм интегрирования Рунге-Кутты 4-го порядка.
10. Решение задачи Коши.
11. Классификация систем ОДУ и методов их решения.
12. Матрицы: определитель, след матрицы, транспонированная матрица, обратная матрица, собственные значения матрицы.
13. Обращение матрицы
14. Методы решения СЛАУ.
15. Метод наименьших квадратов.
16. Симплекс-метод минимизации функции от двух переменных.
17. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
18. Полиномиальная интерполяция.
19. Недостатки полиномиальной интерполяции и основная идея метода сплайновой интерполяции.
20. Аппроксимация Чебышева.
21. Аппроксимация Паде.
22. Аппроксимация полиномами.
23. Нелинейная регрессия общего вида
24. Ряд Фурье.
25. Преобразование Фурье.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **5.1 Основная литература:**

1. Е. Жидков. Вычислительная математика. Учебник. - М.: Academia, 2013. - 208с.
2. А. Григорьев. Методы вычислительной электродинамики. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013. - 432с.
3. В. Зализняк. Основы научных вычислений. Введение в численные методы для физиков. - М.: Едиториал УРСС, 2012. - 296с.

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. С. Кунин. Вычислительная физика. - М.: Мир, 1992. - 520с.
2. Р. Федоренко. Введение в вычислительную физику. - М.: Изд-во МФТИ, 1994. - 528с.
3. Р. Федоренко. Введение в вычислительную физику. - М.: Интеллект, 2008. - 504с.
4. В. Зализняк. Основы вычислительной физики. Часть 1. Введение в конечно-разностные методы. - М.: Техносфера, 2008. - 224с.



## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

не предусмотрено

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

Самостоятельная работа по дисциплине заключается в продолжении и завершении выполнения лабораторной работы которую начали выполнять в классе.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **8.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

при обучении предмету во всех разделах дисциплины используется интегрированная среда разработки Microsoft Visual Studio.

### **8.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

комплект документации разработчика поставляемый фирмой Microsoft.

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для проведения занятий по дисциплине «архитектура информационных систем» имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

– аудитории для проведения лабораторных занятий (212С, 213С) физико-технического факультета, оснащенные компьютерами.