


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВПО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой  
радиофизики  
Трифонов А.П.  
\_\_\_.\_\_.2015 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1. Б.17 Численные методы и математическое моделирование  
*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

- 1. Шифр и наименование направления подготовки: 03.03.03 Радиофизика**
- 2. Профиль подготовки:** Физика информационных систем и телекоммуникаций, Компьютерные технологии передачи информации, Информационные системы и технологии, Компьютерная электроника, Микроэлектроника и полупроводниковые приборы
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра радиофизики
- 6. Составители программы:** *Радченко Ю.С.*, д.ф.м.н. профессор
- 7. Рекомендована:** заседанием кафедры радиофизики прот. №7. от 8.06.2015
- 8. Учебный год:** 2015/2016 **Семестр: 6**
- 9. Цели и задачи учебной дисциплины**

Овладение студентами методами вычислений и моделирования на ЭВМ. Обучение современным методам математической формализации задач и приведения их удобной для расчетов форме.

- 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина специализации

Дисциплина опирается на курсы: Математический анализ, линейная алгебра, дифференциальные уравнения, методы математической физики, Информатика, Теория вероятностей и математическая статистика. Является предшествующей для дисциплин: Решение задач на ЭВМ, Цифровые методы в информационных системах, Цифровое моделирование радиофизических процессов и систем.

- 11. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

а): **ОПК-3:** способность решать стандартные научно-технические задачи совокупностью численных методов.

Студент должен

**Знать:**

Основные принципы алгоритмизации научных задач, особенности применения вычислительных алгоритмов.

**Уметь:**

Применять вычислительные алгоритмы для решения физических задачи .

**Владеть:**

Навыками приведения исходных математических соотношений к виду, пригодному для вычислений на ЭВМ.

б) **ПК-3:** способность владеть компьютером на уровне опытного пользователя.

Студент должен

**Знать:**

Основные принципы работы современных ОС ЭВМ и основные математические пакеты для расчетов.

**Уметь:**

Применять вычислительные алгоритмы из перечня основных математических пакетов и программировать типовые алгоритмы.

**Владеть:**

Навыками анализа и верификации результатов расчетов

**12. Структура и содержание учебной дисциплины:****12.1 Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 4 /144****12.2 Виды учебной работы:**

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)			
	Всего	По семестрам		
		6		
Аудиторные занятия	72	72		
в том числе: лекции	34	34		
практические				
лабораторные	34	34		
Контрольсамостоятельной работы	4	4		
Самостоятельная работа	36	36		
Контроль	36	36		
Подгот.	0	0		
Итого:	144	144		
	экзамен	экзамен		

**12.3. Содержание разделов дисциплины:**

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	<i>Погрешности вычислений</i>	<i>Предмет вычислительной математики Погрешности вычислений. Устойчивость алгоритмов</i>
2	<i>Интерполяция</i>	<i>Интерполяция и приближение функций</i>

		<i>Слайды. Классические ортогональные полиномы</i>
3	<i>Численное интегрирование</i>	<i>Численное интегрирование. Метод Ньютона – Котеса.</i>
		<i>Квадратурные формулы гауссовского типа</i>
4	<i>Численное дифференцирование</i>	<i>Численное дифференцирование</i>
5	<i>Численные методы линейной алгебры и решение СЛАУ</i>	<i>Характеристики векторов и матриц</i>
		<i>Решение систем линейных уравнений. Метод Гаусса</i>
		<i>Итерационные методы решения систем линейных уравнений</i>
		<i>Алгоритмы Разложения матриц. Обращение матриц</i>
6	<i>МНК и методы аппроксимации</i>	<i>Метод наименьших квадратов. Линейная и нелинейная регрессия</i>
7	<i>Базовые методы статистического моделирования</i>	<i>Моделирование случайных величин.</i>
8	<i>Статистическая обработка данных</i>	<i>Методы обработки данных. Выборочные характеристики</i>
		<i>Построение гистограмм и эмпирических распределений</i>
9	<i>Методы Монте-Карло</i>	<i>Методы Монте-Карло</i>
10	<i>Методы нелинейной оптимизации</i>	<i>Методы нелинейной оптимизации</i>
		<i>Решение нелинейных уравнений</i>

#### 12.4 Междисциплинарные связи с другими дисциплинами:

№ п/п	Наименование дисциплин учебного плана, с которым организована взаимосвязь дисциплины рабочей программы	№ № разделов дисциплины рабочей программы, связанных с указанными дисциплинами
	<i>Математический анализ</i>	2,3,4
	<i>Линейная алгебра</i>	5,6
	<i>Теория вероятностей и математическая статистика</i>	7,8,9
	<i>Методы математической физики</i>	10
	<i>Информатика</i>	1

#### 12.5. Разделы дисциплины и виды занятий:

№ п/п	Название темы	Лекции (час)	Практич. занятия (час)	Лаборат. занятия (час)	Самост. работа (час)	Формы текущего контроля
01	<i>Интерполяция</i>	4	0	4	4	
02	<i>Численное интегрирование</i>	6	0	6	4	
03	<i>Численное дифференцирование</i>	2	0	2	2	
04	<i>Решение систем линейных уравнений</i>	6	0	4	5	

05	Метод наименьших квадратов	2	0	4	4	
06	Моделирование случайных величин. Метод Монте-Карло	4	0	4	4	
07	Обработка данных	6	0	6	4	
08	Решение нелинейных уравнений	4		4	3	

### 13. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

#### а) Основная литература

1. Бахвалов Н.С. Численные методы / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков. - М.: Физматлит, 2000. - 624 с.
2. Пирумов У.Г. Численные методы. Уч. Пособие для студ. Втузов. –М.: Дрофа, 2003. – 224с.
3. Вержбицкий В.М. Основы численных методов: Учебник для вузов. –М.: Высшая школа, 2002. –840 с.
4. Мысовских И.П. Лекции по методам вычислений. С-Пб.: Изд. С-ПбГУ, 1998,- 472 с.
5. Костомаров Д.П. Вводные лекции по численным методам: Учебное пособие / Д.П. Костомаров, А.П. Фаворский.-М.: Логос, 2004.-184с.
6. Киреев В.И. Численные методы в примерах и задачах / В.И. Киреев, А.В. Пантелеев. – М: Высшая школа, 2006.-480 с.
7. Пантелеев А.В. Методы оптимизации в примерах и задачах / А.В. Пантелеев, Т.А. Летова. М:Высшая школа, 2002. -544с
8. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Статистический анализ данных на компьютере, М., 2003, 543 с
9. Куликов Е.И. Прикладной статистический анализ. –М: Горячая линия – Телеком, 2008. 464 с.
10. Тыртышников Е.Е. Матричный анализ и линейная алгебра. – М.: Физматлит, 2007, - 480 с.
11. Устинов С.М., Зимницкий В.А. Вычислительная математика. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 336 с.

#### б) Дополнительная литература

12. Плохотников К.Э. Вычислительные методы. Теория и практика в среде MATLAB: Курс лекций. Учебное пособие для вузов. М.: Горячая линия-Телеком, 2009. -496 с.
13. Петров И.Б. Лекции по вычислительной математике. Учебное пособие/ И.Б. Петров, А.И. Лобанов. - М. Интернет-Университет информационных технологий; БИНОМ. Лаб. Знаний, 2006, -523 с.
14. Каханер Д., Моулдер К., Неш С. Численные методы и программное обеспечение, - М.: Мир, 1998. - 580 с.
15. Брант З. Анализ данных на компьютере. Статистические и вычислительные методы для научных работников / З. Брандт. – М.: Мир, 2003.- 686 с.
16. Амосов А.А. Вычислительные методы для инженеров / А.А. Амосов, Ю.А. Дубинский, Н.В. Копченова. - М: Высшая школа, 1994. - 544 с
17. Носач В.В. Решение задач аппроксимации с помощью персональных компьютеров / В.В. Носач. -М.: Бином, 1994. - 382 с.

#### в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

<i>№</i>	<i>Источник</i>
1.	Электронная библиотека Зональной научной библиотеки Воронежского госуниверситета : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/zgate?Init+elib.xml,simple_elib.xsl+rus">https://lib.vsu.ru/zgate?Init+elib.xml,simple_elib.xsl+rus</a>
2.	Электронно-библиотечная система "БиблиоТех" : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1486">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1486</a>
3.	Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1457">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1457</a>
4.	Электронно-библиотечная система BOOK.ru.(изд-во "КноРус") : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1436">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1436</a>
5.	Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ" : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1401">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1401</a>
6.	Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM" (изд-во "ИНФРА-М") : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1360">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1360</a>
7.	Электронно-библиотечная система ibook.ru : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1344">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1344</a>
8.	Электронно-библиотечная система IPRbooks : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1343">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1343</a>
9.	Электронно-библиотечная система «КнигаФонд» : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1336">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1336</a>
10.	Электронно-библиотечная система IQLib : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1310">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1310</a>
11.	Электронно-библиотечная система "Издательство "Лань" : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1308">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1308</a>
12.	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1307">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1307</a>
13.	Электронно-библиотечная система "Консультант студента" : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1306">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1306</a>
14.	<a href="http://www.exponenta.ru">http://www.exponenta.ru</a>

#### **14. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP575,

#### **15. Форма организации самостоятельной работы:**

Использование учебно-методических пособий для самостоятельной работы, контрольные задания и тесты в бумажном и электронном вариантах, дистанционные формы общения с преподавателем. Контроль самостоятельной работы реализуется с помощью опросов, тестов, вопросов по темам заданий и т.д.

#### **16. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов:**

Отлично	Оценка «отлично» выставляется студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагающему, в ответе которого тесно увязывается теория с практикой. При этом студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.
Хорошо	Оценка «хорошо» выставляется студенту, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу излагающему его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов, владея необходимыми навыками и приемами их выполнения.
Удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических работ.
Неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Программа рекомендована НМС физического факультета  
 протокол от 30.06.2015 №5

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление/специальность 03.03.03 Радиофизика

шифр и наименование направления/специальности

Б1.Б.17 Численные методы и математическое моделирование

код и наименование дисциплины

Профиль подготовки: Физика информационных систем и телекоммуникаций, Компьютерные технологии передачи информации, Информационные системы и технологии, Компьютерная электроника, Микроэлектроника и полупроводниковые приборы

в соответствии с учебным планом

Форма обучения очная

Учебный год 2015/2016

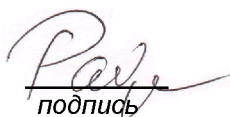
Ответственный исполнитель  
Зав. кафедрой радиофизики  
*должность, подразделение*



*подпись*

(Трифонов А.П.) 15.07. 2015  
*расшифровка подписи*

Исполнители  
Проф. кафедры радиофизики  
*должность, подразделение*



*подпись*

(Радченко Ю.С.) 15.07. 2015  
*расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО

Куратор ООП ВПО  
по направлению/ специальности



*подпись*

(Корчагин Ю.Э.) 15.07. 2015  
*расшифровка подписи*

Зав.отделом обслуживания ЗНБ



*подпись*

(Белодедова Н.В.) 15.07. 2015  
*расшифровка подписи*

РЕКОМЕНДОВАНА НМС физического факультета

*(наименование факультета, структурного подразделения)*

протокол № 5\_\_от \_\_30.06.2015 г.