

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института ИТУС

  
В.Г. Рубанов  
« 24 » 09 2015 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

**Компьютерная математика**

Направление подготовки:  
09.03.04 Программная инженерия

профиль подготовки:  
Разработка программно-информационных систем

Квалификация (степень)  
бакалавр

Форма обучения  
очная


Институт информационных технологий и управляющих систем

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и  
автоматизированных систем

Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 229 от 12 марта 2015 г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия», профиль «Разработка программно-информационных систем».

Составитель: к.ф.-м.н.  (С.В. Зуев)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (В.М. Поляков)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 16 » 04 2015 г.

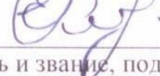
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры  
Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

« 16 » 04 2015 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (В.М. Поляков)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института  
Информационных технологий и управляющих систем

« 23 » 04 2015 г., протокол № 3/12

Председатель: доцент  (Ю.И. Солопов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Профессиональные</b>			
1	ПК-2	владение навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные программные средства для математических вычислений, их базовый синтаксис и возможности.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить вычисления по всем разделам математического анализа, алгебры и геометрии, предусмотренным в образовательной программе, в пакете Maple</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами формализации, основанными на использовании программных средств для математических вычислений</li> </ul>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Алгебра и геометрия
2	Математический анализ
3	Физика
4	Основы алгоритмизации

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Системное моделирование
2	Системный анализ и обработка информации
3	Планирование эксперимента
4	Системы реального времени

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единицы, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
лекции	34	34
лабораторные	34	34
практические	—	—
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	<b>76</b>	<b>76</b>
Курсовой проект	—	—
Курсовая работа	—	—
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание	—	—
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	58	58
Форма промежуточной аттестации	<i>Диф. зачет</i>	<i>Диф. зачет</i>

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1.	Среда математических вычислений				
	Синтаксис. Состав стандартных библиотек. Примеры вычислений по разделам математики.	16		12	32
2.	Основы программирования				
	Циклы и ветвления. Массивы, матрицы, операторы и их представления. Визуализация вычислений.	4		8	12
3.	Моделирование и формализация				
	Создание моделей. Организация комбинированных символьно-численных вычислений. Концепции участия пользователя. Использование текстового редактора.	14		14	32
	<b>ВСЕГО</b>	<b>17</b>	<b>17</b>		<b>76</b>

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Учебным планом не предусмотрены

## 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	Кол-во часов	Кол-во часов СРС
семестр № 3				
1	Среда математических вычислений Maple	Алгебраические и аналитические вычисления. Матричные вычисления. Решение дифференциальных уравнений.	12	20
2	Основы программирования в Maple	Итерационные вычисления. Задачи оптимизации.	8	12
3	Моделирование и формализация в Maple	Механические модели в Maple. Моделирование электрических цепей. Основы моделирования сплошных сред.	17	26
ИТОГО:			17	58

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Среда математических вычислений Maple	Назначение и принцип действия сред символьных вычислений. Области ввода и вывода данных в Maple. Переменные и массивы в Maple. Функции и процедуры. Библиотеки Maple. Численные вычисления. Классы задач, решаемых с помощью Maple, ограничения.
2	Основы программирования в Maple	Понятие программы в Maple. Методы ввода данных. Организация циклов. Организация ветвлений. Использование процедур и численных вычислений. Методы вывода данных и визуализация.
3	Моделирование и формализация в Maple	Понятие модели в Maple. Методы формализации моделей. Оценка сложности вычислений в модели. Методы оптимизации вычислений. Моделирование механических явлений. Моделирование электрических цепей. Моделирование сплошных сред, формулировка задач. Моделирование сплошных сред, методы решений. Моделирование сплошных сред, визуализация результатов.

## 5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

Курсовые проекты, курсовые работы не предусмотрены.

## 5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.

Цель: изучение теоретических основ и получение практических навыков решения поставленной задачи.

Тематика расчетно-графического задания: «Решение математических, статистических и инженерно-физических задач в среде математического пакета Maple»

На выполнение РГЗ предусмотрено 18 часов самостоятельной работы студента/

## 5.4. Перечень контрольных работ.

№ п/п	Название контрольной работы	Описание задания
1	Аналитические и численные решения дифференциальных уравнений	1-е задание: найти аналитическое решение дифференциального уравнения. 2-е задание: найти численное решение задачи Коши или краевой задачи для того же уравнения. 3-е задание: сравнить численное и точное решение, оценить точность численного решения количественно. Всего 3 задания.
2	Моделирование физических процессов	1-е задание: сформулировать концепцию модели заданного процесса и записать уравнения. 2-е задание: задать начальные и/или граничные условия и обосновать выбор. 3-е задание: выполнить численное и аналитическое моделирование процесса. Всего 3 задания.

## **6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **6.1. Перечень основной литературы**

1. Кирсанов М. Н. Maple и MapleT. Решения задач механики. / М.Н. Кирсанов. – СПб.: Издательство "Лань", 2012. – 512 с.
2. Дьяконов В. П. Maple 10/11/12/13/14 в математических расчетах. / В.П. Дьяконов. – М.: ДМК-Пресс, 2011. – 800 с.
3. Эдвардс Ч.Г. Дифференциальные уравнения и краевые задачи. Моделирование и вычисление с помощью Mathematica, Maple и MATLAB. / Ч.Г. Эдвардс, Д.Э. Пенни. Пер. с англ. Я. К. Шмидского. – 3-е изд. – М.: Вильямс, 2008. – 1104 с.

### **6.2. Перечень дополнительной литературы**

1. Аладьев В. З. Основы программирования в Maple. Таллин, 2006.
2. Говорухин В. Компьютер в математическом исследовании: Maple, MATLAB, LaTeX. Учебное пособие. / В. Говорухин, В. Цибулин. – СПб.: Питер, 2001.

### **6.3. Перечень интернет ресурсов**

1. <http://www.maplesoft.com> – сайт разработчика системы Maple.
2. <http://mif.vspu.ru/books/mapletut/page1.html> – краткое пособие по Maple.

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Лекционные занятия – необходима аудитория с освещенностью доски не ниже 500 лк и освещенностью посадочных мест не ниже 400 лк (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03).

Практические занятия – необходимо не менее чем 1 компьютерное место на 2 студента с установленным математическим пакетом Maple или MATLAB любой версии.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

**Приложение №1.** Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины.

Дисциплина «Компьютерная математика» представляет собой дисциплину по выбору. Таким образом, она носит прикладной характер, связанный с будущей деятельностью специалиста. Это обуславливает выбор задач для практического решения по дисциплине – преподаватель должен быть готов предоставить для обучаемых задачи, связанные с их будущей деятельностью.

При изучении темы «Среда математических вычислений Maple». Уделяется особое внимание построению языковых конструкций и использованию справочных средств самой среды Maple, а также различию версий.

При изучении темы «Основы программирования в Maple» требуется повторить сведения об интерпретаторах, особое внимание уделить работе с переменными и массивами в Maple, а также средствам визуализации.

При изучении темы «Моделирование и формализация в Maple» требуется повторить материал соответствующих разделов физики (механика, электричество), а также математического анализа (дифференциальные уравнения, операционное исчисление).



## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 6.1. Перечень основной литературы

1. Кирсанов, М.Н. Maple и MapleT. Решения задач механики [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 512 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3181>
2. Кирсанов, М. Н. Графы в Maple. Задачи, алгоритмы, программы / М. Н. Кирсанов. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 168 с.
3. Дьяконов В.П. Maple 9.5/10 в математике, физике и образовании [Электронный ресурс]. — М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2010. — 720 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65403.html>
4. Эдвардс Ч.Г. Дифференциальные уравнения и краевые задачи. Моделирование и вычисление с помощью Mathematica, Maple и MATLAB. / Ч.Г. Эдвардс, Д.Э. Пенни. Пер. с англ. Я. К. Шмидского. – 3-е изд. – М.: Вильямс, 2008. – 1104 с.

### 6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Аладьев В. З. Основы программирования в Maple. Таллин, 2006.
2. Говорухин В. Компьютер в математическом исследовании: Maple, MATLAB, LaTeX. Учебное пособие. / В. Говорухин, В. Цибулин. – СПб.: Питер, 2001.
3. Кирсанов, М.Н. Maple и MapleT. Решения задач механики [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 512 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3174>
4. Кирсанов М. Н. Maple и MapleT. Решения задач механики. / М.Н. Кирсанов. – СПб.: Издательство "Лань", 2012. – 512 с.
5. Дьяконов В. П. Maple 10/11/12/13/14 в математических расчетах. / В.П. Дьяконов. – М.: ДМК-Пресс, 2011. – 800 с.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями  
Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 20~~16~~/20~~17~~  
учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от « 9 » 06 2016г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.М. Поляков  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ А. В. Белоусов  
подпись, ФИО

## 6. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «22» 05 2017г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

  
подпись

Поляков В.М.

Директор института ЭИТУС \_\_\_\_\_



Белоусов А.В.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «21» 05 2018 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.М. Поляков

подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ А. В. Белоусов

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный  
год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «18» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.М. Поляков  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ А.В. Белоусов

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ<sup>3</sup>

Рабочая программа утверждена на 20 20 /20 21 учебный год  
без изменений / с изменениями, дополнениями<sup>4</sup>

Протокол № 8 заседания кафедры от « 21 » 04 20 20 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (Поляков В.М.)  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ (Белоусов А.В.)  
подпись, ФИО

<sup>3</sup> Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

<sup>4</sup> Нужно подчеркнуть

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2021/2022 учебный год без изменений<sup>2</sup>

Протокол № 8 заседания кафедры от « 15 » мая 2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

подпись, ФИО

*Полков В.М.*

Директор института \_\_\_\_\_

подпись, ФИО

*Белоусов А.В.*

<sup>1</sup> Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

<sup>2</sup> Нужно подчеркнуть