

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Применение математических пакетов в научных исследованиях

направление подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

профиль программы

Информационные системы и технологии

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт: Информационных технологий и управляющих систем

Кафедра: Информационных технологий

Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (уровень бакалавриата), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. N 219
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель: ст. преп.  (С.Н. Пога)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных технологий

«15» 04 2015 г., протокол № 5

Зав. кафедрой: канд. техн. наук, доц.  (И.В. Иванов)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института ИТУС

«23» 04 2015 г., протокол № 9/12

Председатель: доц.  (Ю. И. Солопов)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
1	ОПК-2	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Владеть: навыками применения теоретических знаний для формулировки математических моделей, разработки и реализации алгоритмов, численного исследования Уметь: понимать и уметь дать математические постановки задач, выбирать и применять методы решения, разрабатывать и реализовывать алгоритм решения Знать: методы и алгоритмы численного исследования и визуализации
2	ПК-5	способностью проводить моделирование процессов и систем	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Высшая математика
2	Информатика
3	Иностранный (английский) язык
4	Офисные информационные технологии.

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	выпускная квалификационная работа

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единицы, 108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	51	51
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические		
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	57	57
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание		
Другие виды самостоятельной работы	39	39
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	Зачет	Зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Введение. Пакеты прикладных программ.					
1.1	Введение. Классификация пакетов прикладных программ. Математические пакеты прикладных программ. Общая характеристика.	1			1
2. Пакет символьных преобразований Maple.					
2.1	Вводная Структура окна Maple. Меню окна. Панель инструментов .Командный и текстовый режимы работы пакета. Сохранение результатов работы	1			1
3. Математические и арифметические операции в Maple.					
3.1	Математические константы и арифметические операции. Комплексные ,целые и рациональные числа. Синтаксис команд. Стандартные функции. Выделение частей выражений. Тожественные преобразования.	2		4	4
4. Работа с функциями, уравнениями и неравенствами.					
4.1	Способы задания функций. Замена переменных. Оценивание вещественных и комплексных выражений. Аналитическое решение уравнений и систем. Решение неравенств. Решение систем неравенств. Численное решение уравнений. Решение рекуррентных и функциональных уравнений. Решение	2		8	8

	тригонометрических уравнений. Решение трансцендентных уравнений				
5. Дифференцирование и интегрирование средствами Maple.					
5.1	Вычисление производных явно заданных функций. Производные высших порядков. Частные производные. Вычисление интегралов. Вычисление определенных интегралов. Вычисление двойных и тройных интегралов.	2		8	8
6. Обработка одномерных и двумерных массивов с помощью математических пакетов.					
6.1	Линейная алгебра. Векторы. Матрицы. Библиотеки функций линейной алгебры: linalg и LinearAlgebra. Операции над векторами и матрицами. Специальные приемы работы с матрицами.	2			2
7. Графика и анимация.					
7.1	Двумерные графики. Команда plot и ее параметры. Построение графика функции, заданной неявно. Вывод текстовых комментариев на рисунок. Вывод нескольких графических объектов на один рисунок. Построение двумерной области, заданной неравенствами. Трехмерные графики. Анимация. График поверхности, заданной параметрически. График пространственных кривых.	3		8	8
8. Программирование средствами Maple.					
8.1	Введение. Управляющие структуры. Ветвление. циклы. Примеры программ.	3			3
9. Подпакет Optimization пакета Maple.					
9.1	Функции подпакета Optimization для решения задач линейного, квадратичного, нелинейного программирования (LPSolve, QPSolve, NLPSolve), функции LSsolve, Minimize (Maximize). Применение при решении экономических задач. Применение линейного программирования в математических моделях	1		6	4
	ВСЕГО	17		34	39

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрено.

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 7				
1.	Пакет символьных преобразований Maple. Математические и арифметические операции в Maple.	Структура окна Maple. Арифметические операции, числа, константы и стандартные функции. Элементарные преобразования математических выражений	4	4
2.	Работа с функциями, уравнениями и неравенствами.	Решение уравнений и неравенств в Maple.	8	8
3.	Дифференцирование и интегрирование средствами Maple.	Дифференцирование и интегрирование средствами Maple.	8	8
4.	Графика и анимация.	Построение графиков.	8	8
5.	Программирование средствами Maple. Подпакет Optimization пакета Maple.	Решение задач линейного программирования.	6	6
ИТОГО:			34	34

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.	Введение. Пакеты прикладных программ.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое символьные преобразования? 2. Какие приложения для символьных преобразований существуют? 3. Чем отличаются различные пакеты символьных преобразований?
2.	Пакет символьных преобразований Maple.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое Maple и для чего он предназначен? 2. Опишите основные элементы окна Maple. 3. На какие условные части делится рабочее поле Maple и что в этих частях отображается? 4. Как перевести командную строку в текстовую и наоборот? 5. В каком режиме проходит сеанс работы в Maple? 6. Перечислите пункты основного меню Maple и их назначение. 7. Какое стандартное расширение присваивается файлу рабочего листа Maple?
3.	Математические и арифметические операции в Maple.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как представляются в Maple основные математические константы? 2. Опишите виды представления рационального числа в Maple. 3. Как получить приближенное значение рационального числа? 4. Какими разделительными знаками заканчиваются команды в Maple и чем они отличаются? 5. Какой командой осуществляется вызов библиотеки подпрограмм? 6. Объясните назначение команд factor, expand, normal, simplify, combine, convert.
4.	Работа с функциями, уравнениями и	<ol style="list-style-type: none"> 1. Опишите способы задания функций в Maple. 2. Какие операции оценивания производятся в Maple с

	неравенствами.	<p>действительными выражениями?</p> <ol style="list-style-type: none"> Для чего предназначена команда evalf? С помощью каких команд можно найти вещественную и мнимую части комплексного выражения, а также его модуль и аргумент, и комплексно сопряженное ему число? Какую роль выполняет команда evalc? Для чего предназначена команда solve? Какие команды используются для численного решения уравнений и для решения рекуррентных уравнений? Какие дополнительные команды следует ввести для того, чтобы получить точное решение уравнения, все решения уравнения? В каком виде выдается решение неравенства? Как отличить в строке вывода закрытый интервал от открытого?
5.	Дифференцирование и интегрирование средствами Maple.	<ol style="list-style-type: none"> Как вычислить производную явно заданной функции? Как вычислить производную высшего порядка? Что необходимо для нахождения частной производной? Опишите процесс нахождения интегралов в Maple. Какие команды помогают вычислить определенный интеграл? Как производится нахождение двойных и тройных интегралов?
6.	Обработка одномерных и двумерных массивов с помощью математических пакетов.	<ol style="list-style-type: none"> Как задается одномерный массив в Maple? Как задается двумерный массив в Maple? Какие команды помогают обрабатывать вектора? Какие команды помогают обрабатывать матрицы? Как удалить строку, столбец, часть матрицы? Как решить систему уравнений?
7.	Графика и анимация.	<ol style="list-style-type: none"> С помощью каких команд строятся графики на плоскости и в пространстве? Какие аргументы имеют эти команды? Как называется пакет дополнительных графических команд? С помощью какой команды можно построить график неявной функции? Опишите ее параметры. Для чего предназначена команда display? Какая команда позволяет построить двумерную область, заданную системой неравенств? С помощью какой команды можно построить график пространственной кривой? Какие возможности предоставляют команды animate и animate3d?
8.	Программирование средствами Maple.	<ol style="list-style-type: none"> Какие типы данных присутствуют в Maple? Как осуществляется алгоритм ветвления? Какими циклическими алгоритмами располагает Maple? Приведите примеры программ, написанных средствами Maple.
9.	Подпакет Optimization пакета Maple.	<ol style="list-style-type: none"> Какие возможности Maple позволяют решить графически ЗЛП? Как найти решение ЗЛП средствами в Maple?

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

Учебным планом не предусмотрено.

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

Студент создает презентацию по заданной теме (15-20 слайдов по темам лекционных занятий) и описывает процесс ее создания в отчете. Презентация создается по заранее выданному шаблону. Параметры оформления отчета указаны в лабораторной работе №3 «Эффективные средства работы с документами» курса офисные информационные технологии.

Целью выполнения расчетно-графического задания является углубленное изучение студентами отдельных тем дисциплины. Закрепление навыков при создании объемных и сложных текстовых документов, включающих в себя текст, таблицы, рисунки, разноуровневые заголовки. Разработка и оформление презентации готовят студентов к правильному оформлению своих выступлений и докладов.

5.4. Перечень контрольных работ.

Учебным планом не предусмотрено.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Колесников В. П., Воронов В. П. Специальные главы математического анализа Учебное пособие Белгород:Изд-во БГТУ 2008

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Поршнева С. В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB Учебное пособие М.: Горячая линия - Телеком 2003
2. Каганов В. И. Компьютерные вычисления в средах Excel и MathCAD Учебное пособие М.: Горячая линия - Телеком 2003

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. <http://www.maplesoft.com> - сайт компании Waterloo Maple
2. <http://www.exponenta.ru/> - сайт пользователей Maple

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий, лабораторных занятий, выполнение расчетно-графических заданий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Аудитории для лекционных занятий оборудованы специализированной мебелью, мобильным или стационарным мультимедийным проектором, переносным экраном, ноутбуком, или компьютерами на базе одно или двухъядерных процессоров с тактовой частотой не менее 2 ГГц, объемом оперативной памяти не менее 2 Гб и жесткого диска до 500 Гб; локальная сеть с пропускной способностью 100 Мбит/с; лазерные принтеры или многофункциональные устройства форматов А4, А3; планшетные сканеры (при отсутствии МФУ).

Для проведения лабораторных занятий могут использоваться компьютерные классы, оснащенные компьютерами с установленными программными продуктами:

Лицензионное ПО:

- Microsoft Office Professional
- Microsoft Windows
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
- Matlab R2014b
- Система компьютерного тестирования знаний VeralTest

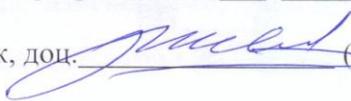
8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями

1. На титульном листе рабочей программы читать название «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования» как «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования»
2. Институт информационных технологий и управляющих систем был переименован 30.04.2016 г. в институт Энергетики, информационных технологий и управляющих систем на основании приказа № 4/52 от 29.02.2016 г.

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 7 заседания кафедры ИТ от «15» 06 2016 г.

Заведующий кафедрой: канд.техн. наук, доц.  (И.В. Иванов)

Директор института ЭИТУС: канд.техн. наук, доц.  (А.В. Белоусов)

Утверждение рабочей программы без изменений

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

Протокол № 12 заседания кафедры ИТ от «27» 06 2017 г.

Заведующий кафедрой: канд.техн. наук, доц. [Signature] (И.В. Иванов)

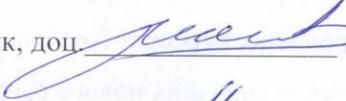
Директор института ЭИТУС: канд.техн. наук, доц. [Signature] (А.В. Белоусов)

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями

1. Изменения в п. 6

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 20¹⁸/20¹⁹ учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры ИТ от «11» 04 20¹⁸ г.

Заведующий кафедрой: канд.техн. наук, доц.  (И.В. Иванов)

Директор института ЭИТУС: канд.техн. наук, доц.  (А.В. Белоусов)

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Кирсанов, М. Н. Maple и MapleT. Решения задач механики [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Н. Кирсанов. - 1-е изд. - [Б. м.] : Лань, 2012. - 512 с. <https://e.lanbook.com/book/3174>
2. Дьяконов, В. П. MATLAB. Полный самоучитель [Текст] / Дьяконов В. П. - Москва : ДМК Пресс, 2014. - 768 с. <http://www.iprbookshop.ru/63590>
3. Смоленцев, Н. К. MATLAB. Программирование на Visual C#, Borland C#, JBuilder, VBA (2-е издание) [Электронный ресурс] : учебный курс / Смоленцев Н. К. - Москва : ДМК Пресс, 2014. - 456 с. <http://www.iprbookshop.ru/63595>

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Поршнева, С. В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MathCAD : учеб. пособие / С. В. Поршнева. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2004. - 319 с.
2. Каганов, В. И. Компьютерные вычисления в средах Excel и MathCAD / В. И. Каганов. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2003. - 327 с.

Утверждение рабочей программы без изменений

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

Протокол № 9 заседания кафедры ИТ от «7» июня 2019 г.

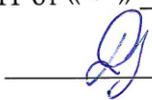
И.о.зав. кафедрой ИТ: канд.техн. наук _____ (Д.Н. Старченко)

Директор института ЭИТУС: канд.техн. наук, доц. _____ (А.В. Белоусов)

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020 /2021 учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры ИТ от «12» 05 2020 г.

И.о.зав. кафедрой ИТ: канд.техн. наук  (Д.Н. Старченко)

Директор института ЭИТУС: канд.техн. наук, доц.  (А.В. Белоусов)

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021 /2022 учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры ИТ от «30» 04 2021 г.

И.о.зав. кафедрой ИТ канд.техн.наук  (Д.Н. Старченко)

Директор института ЭИТУС канд.техн.наук, доц.  (А.В. Белоусов)