

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИТОМ

д.т.н., проф. Богданов В.С.

« 14 » 12 2015 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

Математические пакеты программ в решении задач производства строительных материалов

направление подготовки (специальность):

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность программы: профиль

Компьютерные технологии проектирования оборудования предприятий строительных материалов

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

**Институт: технологического оборудования и машиностроения**  
**Кафедра: механического оборудования**

Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата), №1170 от 20 октября 2015 г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году для студентов 2015 года.

Составитель: \_\_\_\_\_ к.ф.-м.н., проф. Воронов В.П.

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой “Механическое оборудование”

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ д.т.н., проф. В.С. Богданов

« 9 » \_\_\_\_\_ 12 \_\_\_\_\_ 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры “Механическое оборудование”

« 9 » \_\_\_\_\_ 12 \_\_\_\_\_ 2015г., протокол № 6

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ д.т.н., проф. Богданов В.С.

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИТОМ

« 14 » \_\_\_\_\_ 12 \_\_\_\_\_ 2015 г., протокол № 2

Председатель \_\_\_\_\_ доц. Герасименко В.Б.

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Профессиональные</b>			
1	ПК-5	Способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	<p><b>Знать:</b> Основы информационных технологий, структуру и интерфейс информационной среды «Maple», основные команды-процедуры информационной среды «Maple», способы задания функций и замены переменных, графический пакет информационной среды «Maple», двумерную графику, трехмерную графику, анимацию, команды пакета для решения краевых задач, закона Коши, решение дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений, программирование в информационной среде «Maple»</p> <p><b>Уметь:</b>                      Производить арифметические операции в среде «Maple», выполнять команды позволяющие проводить преобразование математических выражений, решать уравнения и их системы, команды задающие функции и позволяющие проводить замену переменных, управлять графическими образами с помощью контекстного меню, оперировать командами двумерной графики, трехмерной графики, анимации.                      Аналитически и приближенно решать дифференциальные уравнений с помощью команд «Maple», решать задачи дифференциального и интегрального исчисления в среде «Maple», работать в пакете «DEtools» для построения фазовых портретов систем дифференциальных уравнений, решать задачи линейной алгебры с помощью пакета «linalg». Программировать в среде «Maple», выполнять процедуры.</p> <p><b>Владеть:</b> технологиями объектно-ориентированного анализа и проектирования, инструментальными средствами проектирования технологического оборудования, методиками концептуального проектирования и информационной поддержки этапов жизненного цикла промышленных изделий;</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Математика
2	Информационные технологии
3	Компьютерная графика
4	Теория машин и механизмов
5	Детали машин и основы конструирования
6	Технические основы создания машин

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Проектирование технологических комплексов предприятий строительных материалов и изделий
2	Проблемы совершенствования машин и комплексов
3	Монтаж, наладка и испытание технологических машин и комплексов

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	51	51
лекции	17	17
лабораторные		
практические	34	34
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	57	57
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	48	48
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	3	3

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**4.1 Наименование тем, их содержание и объем**  
**Курс 3 Семестр 6**

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Основы информационных технологий</b>					
	Информационные технологии как удобная интеллектуальная среда для проведения математических вычислений при решении задач ПСМ	1	2		4
<b>2. Структура и интерфейс информационной среды «Maple»</b>					
	Структура окна Maple 9.5.Пункты горизонтального меню окна Maple 13. Панель инструментов. Командный и текстовый режимы работы пакета Maple 13.Сохранение результатов работы	1	2		4
<b>3. Описание основных команд-процедур информационной среды «Maple»</b>					
	Команды ввода/вывода. Процедуры-функции. Процедуры.	3	4		6
<b>4. Способы задания функций и замена переменных</b>					
	Оценивание вещественных и комплексных выражений. Аналитическое решение уравнений и систем. Решение неравенств. Решение систем неравенств. Численное решение уравнений. Решение рекуррентных и функциональных уравнений. Решение тригонометрических уравнений. Решение трансцендентных уравнений	3	8		10
<b>5. Графический пакет информационной среды «Maple». Двумерная графика. Трехмерная графика. Анимация</b>					
	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	6		8
<b>6. Команды пакета для решения краевых задач», закон Коши. Решение дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений.</b>					
	Решение задачи Коши. Решение краевой задачи. Системы дифференциальных уравнений. Приближенные решения дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов. Численное решение дифференциальных уравнений. Построение фазовых портретов систем дифференциальных уравнений.	3	6		8

7. Программирование в информационной среде «Maple»				
	Условные операторы и операторы циклов в Maple.	3	6	8
	<b>ВСЕГО</b>	17	34	48

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во прак. часов	К-во часов СРС
семестр № 6				
1	Структура и интерфейс информационной среды «Maple»	Арифметические операции и типы данных в «Maple».	5	5
2	Описание основных команд-процедур информационной среды «Maple»	Команды, позволяющие проводить преобразование математических выражений. Решение уравнений и их систем	5	5
3	Способы задания функций и замена переменных	Команды задающие функции и позволяющие проводить замену переменных	6	6
4	Графический пакет информационной среды «Maple». Двумерная графика. Трехмерная графика. Анимация	Управление графическими образами с помощью контекстного меню. Двумерная графика. Команды двумерной графики. Трехмерная графика. Анимация.	6	6
5	Команды пакета для решения краевых задач», закон Коши. Решение дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений.	Аналитическое и приближенное решение дифференциальных уравнений с помощью команд «Maple». Решение задач дифференциального и интегрального исчисления в среде «Maple». Команды пакета «DEtools» для построения фазовых портретов систем дифференциальных уравнений. Решение задач линейной алгебры с помощью пакета «linalg».	6	6
6	Программирование в информационной среде «Maple»	Программирование в среде «Maple». Условный оператор. Оператор цикла. Процедуры.	6	6
ИТОГО:			34	34

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

**Не предусмотрено учебным планом**

## 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	Основы информационных технологий	1. Синтаксис команд, Стандартные функции 2. Математические библиотеки 3. Структура условных операторов
2	Математические константы и арифметические операции	4. Способы задания функций в Maple 5. Арифметические операции, целые, рациональные, иррациональные и константы в Maple
	Описание основных команд-процедур информационной среды «Maple»	6. Процедуры и процедуры – функции в Maple
3	Способы задания функций и замена переменных	7. Формат команды для аналитического нахождения производных 8. Формат команды для аналитического нахождения первообразной от функции одной переменной 9. Формат команды для аналитического нахождения первообразных от функции нескольких переменных 10. Формат команд, позволяющих производить преобразование математических выражений 11. Формат команд, позволяющих производить операции с комплексными числами 12. Формат команд, позволяющих производить аналитическое и численное решение трансцендентных и дифференциальных уравнений 13. Формат команд, позволяющих производить аналитические преобразования
4	Графический пакет информационной среды «Maple». Двумерная графика. Трехмерная графика. Анимация	14. Команды двумерной графики 15. Команды трехмерной графики 16. Графические возможности Maple
6	Команды пакета для решения краевых задач», закон Коши. Решение дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений.	17. Формат команд, позволяющих производить операции векторного анализа 18. Формат команд, позволяющих производить арифметические операции с матрицами 19. Формат команд, позволяющих производить спектральный анализ матрицы
8	Программирование в информационной среде «Maple»	20. Программирование в среде Maple. Структура условного оператора.

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

Не предусмотрено учебным планом

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

Цель индивидуального домашнего задания (ИДЗ) – развитие навыков расчета основных характеристик и технологических параметров машин и оборудования промышленности строительных материалов в рамках математического пакета Maple.

ИДЗ выполняется студентами в соответствии с индивидуальными вариантами. Темой задания может являться любая машина и оборудование, используемое в технологии помола материала. По требованию предприятий, для которых осуществляется подготовка специалистов, темой проекта может являться разработка нового оборудования и машин, необходимых предприятию.

Объем ИДЗ: математическая постановка задачи (1-2 листа формата А4), расчетно-пояснительная часть (12-10 страниц формата А4).

Индивидуальное домашнее задание должно выполняться в среде Maple.

1. Расчет сил, действующих в устройстве с цилиндрической камерой деформируемой поперечно вращением

2 Мощность, затрачиваемая на преодоление сил сопротивления, в устройстве с поперечно-деформируемой рабочей камерой вращением

3. Расчет сил, действующих в устройстве с цилиндрической камерой деформируемой поперечном сечении возвратно-поступательно

4 Мощность, затрачиваемая на преодоление сил сопротивления, в устройстве с цилиндрической камерой, деформируемой поперечно возвратно-поступательно

5. Расчет сил, действующих в устройстве с камерой бочкообразной формы, деформируемой продольно возвратно-поступательно

6 Мощность, затрачиваемая на преодоление сил сопротивления, действующих в устройстве с камерой бочкообразной формы, деформируемой продольно возвратно-поступательно

7. Расчет сил, действующих в устройстве с камерой гофрированной формы, деформируемой продольно возвратно-поступательно

8 Мощность, затрачиваемая на преодоление сил сопротивления, действующих в устройстве с камерой гофрированной формы деформируемой продольно возвратно-поступательно.

9. Моделирование движения энергоносителя в сепараторе с дополнительной зоной разделения материала в составе струйного противоточного помольного комплекса.

10. Расчет скоростей движения частиц, методом малого параметра, в составе струйного противоточного помольного комплекса.



11. Расчет производительности смесительного агрегата на базе мельницы дезинтеграторного типа.
12. Расчет мощности, затрачиваемой на движение частиц материала в центробежной противоточной мельнице.
13. Расчет мощности, затрачиваемой на измельчение частиц материала в агрегате дезинтеграторного типа.
14. Расчет пропускной способности помольных агрегатов дезинтеграторного типа.
15. Исследование взаимодействия двухфазных встречных потоков в агрегатах на базе мельниц дезинтеграторного типа.
16. Расчет мощности, расходуемой на дезагломерацию спрессованных материалов в пресс-валковом измельчителе.
17. Расчет скорости схода частиц с вращающегося распределительного диска сепаратора.
18. Определение скорости движения частицы по вращающейся поверхности конуса.

#### **5.4. Перечень контрольных работ.**

Не предусмотрено учебным планом

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

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

1. Говорухин В.Н. Цыбулин В.Г. Введение в Maple математический пакет для всех – Москва: Мир, 1997 -208 с.
2. Савотченко С.Е. Кузьмичева Т.Г. Методы решения математических задач в Maple, Белгородский государственный университет, 2001 -115 с.

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

1. Darren Redfern. The Maple Handbook. Springer-Verlag, 1993.-499p.

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

1. <http://www.maplesoft.com>

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

Для презентации лекционного материала используется комплект оборудования: проектор, персональный компьютер и специализированное программное обеспечение Maple, 124 ГК.

Для проведения лабораторных занятий используется специализированный компьютерный класс ГК124, оснащенный 15 персональными компьютерами с установленным программным обеспечением Maple, проекционным оборудованием.

Для самостоятельной работы студентов имеется специализированный компьютерный зал ГК012, в котором находятся 12 персональных компьютеров с установленным специализированным программным обеспечением, проекционное оборудование.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2016/2017 учебный год.  
Протокол № 1 заседания кафедры от « 30 » 08 2016 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Богданов В С*  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ *Богданов В С.*  
подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2017 /2018 учебный

год.

Протокол № 1 заседания кафедры от « 30 » 08 2017 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

подпись, ФИО

*Богданов В С*

Директор института \_\_\_\_\_

подпись, ФИО

*Матюшев С.С.*

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ


Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.  
Протокол № 1 заседания кафедры от « 30 » 08 2018 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Богданов В.С.*  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ *Матюшев С.С.*  
подпись, ФИО

## 12. Утверждение программы практик

Утверждение программы практик без изменений  
Программа практик без изменений утверждена н 2019 /2020 учебный год.  
Протокол № 21 заседания кафедры от "11"06 2019 г.

Заведующий кафедрой д.т.н., проф.  В.С. Богданов

Директор института к.т.н., доц.  С.С. Латышев


## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

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

Протокол № 16 заседания кафедры от « 22 » мая 2020 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_



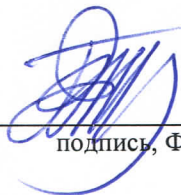
## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

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

Протокол № 22 заседания кафедры от « 11 » мая 2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



подпись, ФИО

(Богданов В.С.)

Директор института \_\_\_\_\_



подпись, ФИО

(Латышев С.С.)