

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины

Использование Maple в математических исследованиях СД.Ф.2

Направление подготовки: 080800.62 - Прикладная информатика

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр прикладной информатики

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Гайнутдинова Т.Ю.

Рецензент(ы):

Чепкунова Е.Г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Хакимов Р. Г.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2013

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Гайнутдинова Т.Ю. кафедра информатики и вычислительных технологий отделение информационных технологий в гуманитарной сфере , Tatyana.Gajnutdinova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью введения курса является знакомство студентов с основными приемами работы в специализированных компьютерных математических пакетах для решения большого спектра математических задач и с широкими возможностями, предоставляемыми пакетом аналитических вычислений Maple. Он содержит более двух тысяч эффективно реализованных команд позволяющих решать задачи алгебры, математического анализа, дифференциальных уравнений, статистики, теории графов и многие другие. Пакет включает развитую графическую библиотеку и язык программирования. Студенты познакомятся с пакетом Maple и начнут работать с ним, решать возникающие исследовательские или учебные задачи. Освобождение от рутинных, чреватых ошибками выкладок позволит быстрее справиться с более сложными проблемами и сохранить время для созидательной работы. Возможность перехода от аналитических к прямым вычислениям и легкость визуализации получаемых результатов делают Maple естественной средой обитания для научной деятельности студента.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " СД.Ф.2 Специальные дисциплины" основной образовательной программы 080800.62 Прикладная информатика и относится к федеральному компоненту. Осваивается на 3, 4 курсах, 6, 7 семестры.

На 4 курсе 7 семестр

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-8 (общекультурные компетенции)	способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способен использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности
ПК-12 (профессиональные компетенции)	способен эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способен ставить и решать прикладные задачи с использованием современных информационно-коммуникационных технологий
ПК-9 (профессиональные компетенции)	способен моделировать и проектировать структуры данных и знаний, прикладные и информационные процессы

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Для наиболее успешного усвоения дисциплины требуется знание спектра следующих дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- математический анализ;

- алгебра и теория чисел;
- геометрия;
- численные методы;
- информатика;
- прикладное программное обеспечение;
- теория вероятности и математическая статистика;
- теория и методика обучения математике;
- дифференциальные уравнения и уравнения с частными производными.

Иметь представление о путях развития информационных технологий и возможностях их применения в математике.

2. должен уметь:

Сформировать умения:

- подготовки простых документов в системах компьютерной алгебры (Maple);
- решать задачи высшей математики с использованием систем компьютерной математики (для решения задач символьного дифференцирования и интегрирования функций одного и нескольких переменных, для построения графиков функций и поверхностей, для решения задач матричной алгебры, для поиска аналитического решения систем линейных уравнений, для решения нелинейных уравнений, для решения дифференциальных уравнений, для решения задач теории чисел и комбинаторных задач).

3. должен владеть:

Навыками решения символьных (формульных) вычислений для большого спектра математических задач, реализуемых с помощью компьютерных математических пакетов.

- применять полученные знания и навыки при дальнейшем обучении, при выполнении курсовых и дипломной работы и в своей дальнейшей деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 130 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 6 семестре; экзамен в 7 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	

1.	Тема 1. Основные правила работы с						
----	-----------------------------------	--	--	--	--	--	--

пакетом Maple. Основные вычислительные навыки.

	6	1-3	4	0	4	домашнее	
--	---	-----	---	---	---	----------	--

задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Встроенные операторы и функции	6	4-6	4	0	4	домашнее задание
3.	Тема 3. Тождественные преобразования выражений.	6	7-9	4	0	4	домашнее задание
4.	Тема 4. Решение уравнений	6	10-12	4	0	4	домашнее задание
5.	Тема 5. Решение неравенств	6	13-15	4	0	4	домашнее задание
6.	Тема 6. Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной	7	1-3	3	0	3	домашнее задание
7.	Тема 7. Интегральное исчисление функций многих переменных	7	4-7	3	0	3	домашнее задание
8.	Тема 8. Аналитическое решение дифференциальных уравнений. Численное решение дифференциальных уравнений.	7	8-12	3	0	3	домашнее задание
9.	Тема 9. Ряды и произведения	7	11-14	3	0	3	домашнее задание
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	зачет
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	экзамен
	Итого			32	0	32	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Основные правила работы с пакетом Maple. Основные вычислительные навыки. лекционное занятие (4 часа(ов)):

Основные правила работы с пакетом Maple. Основные вычислительные навыки. Основные характеристики пакета. Отличия в идеологиях MathCAD и Maple (сравнительный анализ пакетов). Внутренняя структура среды Maple. Экранный интерфейс Maple. Меню команд. Строка пиктограмм. Справочная система Maple.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Основные правила работы с пакетом Maple. Основные вычислительные навыки. Экранный интерфейс Maple. Меню команд. Строка пиктограмм. Справочная система Maple.

Тема 2. Встроенные операторы и функции

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Встроенные операторы и функции □ Бинарные операторы. □ Операторы объединения, пересечения и исключения для множеств. □ Целочисленные функции и факториал. □ Выделение частей выражений.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Встроенные операторы и функции □ Бинарные операторы. □ Операторы объединения, пересечения и исключения для множеств. □ Целочисленные функции и факториал. □ Выделение частей выражений.

Тема 3. Тожественные преобразования выражений.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Тожественные преобразования выражений. - раскрытие скобок выражения осуществляется командой `expand()`; - разложение многочлена на множители осуществляется командой `factor()`; - дробь можно привести к нормальному виду с помощью команды `normal()`; - упрощение выражений осуществляется командой `simplify()`; - приведение подобных членов в выражении осуществляется командой `collect(exp,var)`; - объединение показателей степенных функций или понижение степеней тригонометрических функций при помощи команды `combine(eq,param)`; - упрощение выражений - `radnormal(eq)`.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Тожественные преобразования выражений. - раскрытие скобок выражения осуществляется командой `expand()`; - разложение многочлена на множители осуществляется командой `factor()`; - дробь можно привести к нормальному виду с помощью команды `normal()`; - упрощение выражений осуществляется командой `simplify()`; - приведение подобных членов в выражении осуществляется командой `collect(exp,var)`; - объединение показателей степенных функций или понижение степеней тригонометрических функций при помощи команды `combine(eq,param)`; - упрощение выражений - `radnormal(eq)`.

Тема 4. Решение уравнений

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Решение уравнений □ Решение обыкновенных уравнений. □ Решение одиночных нелинейных уравнений. □ Решение тригонометрических уравнений. □ Решение систем уравнений. □ Численное решение уравнений. □ Решение рекуррентных и функциональных уравнений. □ Решение трансцендентных уравнений.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Решение уравнений □ Решение обыкновенных уравнений. □ Решение одиночных нелинейных уравнений. □ Решение тригонометрических уравнений. □ Решение систем уравнений. □ Численное решение уравнений. □ Решение рекуррентных и функциональных уравнений. □ Решение трансцендентных уравнений.

Тема 5. Решение неравенств

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Решение неравенств □ Решение простых неравенств. □ Решение систем неравенств. Построение графиков ? Двумерные графики. ? Трехмерные графики. Анимация.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Решение неравенств □ Решение простых неравенств. □ Решение систем неравенств. Построение графиков ? Двумерные графики. ? Трехмерные графики. Анимация.

Тема 6. Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной ? Вычисление пределов. ? Дифференцирование. ? Интегрирование.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной ? Вычисление пределов. ? Дифференцирование. ? Интегрирование.

Тема 7. Интегральное исчисление функций многих переменных

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Интегральное исчисление функций многих переменных

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Интегральное исчисление функций многих переменных

Тема 8. Аналитическое решение дифференциальных уравнений. Численное решение дифференциальных уравнений.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Аналитическое решение дифференциальных уравнений. Численное решение дифференциальных уравнений.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Аналитическое решение дифференциальных уравнений. Численное решение дифференциальных уравнений.

Тема 9. Ряды и произведения

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Ряды и произведения Вычисление суммы ряда и произведений.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Ряды и произведения Вычисление суммы ряда и произведений.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Основные правила работы с пакетом Maple. Основные вычислительные навыки.	6	1-3	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
2.	Тема 2. Встроенные операторы и функции	6	4-6	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
3.	Тема 3. Тожественные преобразования выражений.	6	7-9	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
4.	Тема 4. Решение уравнений	6	10-12	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
5.	Тема 5. Решение неравенств	6	13-15	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной	7	1-3	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
7.	Тема 7. Интегральное исчисление функций многих переменных	7	4-7	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
8.	Тема 8. Аналитическое решение дифференциальных уравнений. Численное решение дифференциальных уравнений.	7	8-12	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
9.	Тема 9. Ряды и произведения	7	11-14	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
	Итого				66	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Дисциплина представляет собой цикл лекционных и лабораторных (практических) занятий. Практические занятия посвящены основным приемам работы в специализированных компьютерных математических пакетах для решения большого спектра математических задач и с широкими возможностями, предоставляемыми пакетом аналитических вычислений Maple. Практическая отработка навыков работы с математическими пакетами проводится на практических занятиях в компьютерных классах. Контроль за выполнением самостоятельной работы проявляется в функциональном тестировании выполненных студентами заданий на примерах, предложенных преподавателем.

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

Тема 1. Основные правила работы с пакетом Maple. Основные вычислительные навыки.

домашнее задание , примерные вопросы:

Основные правила работы с пакетом Maple. Основные вычислительные навыки.

Тема 2. Встроенные операторы и функции

домашнее задание , примерные вопросы:

Встроенные операторы и функции.

Тема 3. Тожественные преобразования выражений.

домашнее задание , примерные вопросы:

Тожественные преобразования выражений.

Тема 4. Решение уравнений

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение уравнений.

Тема 5. Решение неравенств

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение неравенств.

Тема 6. Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной

домашнее задание , примерные вопросы:

Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной.

Тема 7. Интегральное исчисление функций многих переменных

домашнее задание , примерные вопросы:

Интегральное исчисление функций многих переменных.

Тема 8. Аналитическое решение дифференциальных уравнений. Численное решение дифференциальных уравнений.

домашнее задание , примерные вопросы:

Аналитическое решение дифференциальных уравнений. Численное решение дифференциальных уравнений.

Тема 9. Ряды и произведения

домашнее задание , примерные вопросы:

Ряды и произведения.

Тема . Итоговая форма контроля

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету и экзамену:

Примерные зачетные, экзаменационные вопросы и образцы экзаменационных билетов приведены в приложении.

7.1. Основная литература:

1. Аладьев В.З., Бойко В.К., РовбаЕ.А. Программирование и разработка приложений в Maple. Гродно, Таллин, 2007. - 168с.
2. Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В. Решение задач вычислительной математики в пакетах Mathcad 12, MATLAB 7, Maple 9. М: НТ Пресс, 2006. - 496с.
3. Васильев А.Н. Maple 8. Самоучитель, М.: Диалектика, Вильямс, 2006. - 280с.
4. Дьяконов В.П. Maple 9 в математике, физике и образовании. М.: СОЛОН-Пресс, 2008. - 246с.
5. Кирсанов М.Н. "Практика программирования в системе Maple" М.: Издательский дом МЭИ, 2011.- 208с.
6. Сдвижков О.А. Математика на компьютере Maple 8. М.: СОЛОН-Пресс, 2008. - 176 с.
7. Сдвижков О.А. Математика на компьютере: Maple 8, Солон-пресс, 2007. - 264с.
8. Тарасевич Ю. Информационные технологии в математике. М: СОЛОН-Пресс, 2006. - 180с.
9. Чарльз Генри Эдвардс, Дэвид Э. Пенни. Дифференциальные уравнения и краевые задачи: моделирование и вычисление с помощью Mathematica, Maple и MATLAB. 3-е издание. Киев.: Диалектика-Вильямс, 2007. - 210с.

7.2. Дополнительная литература:

1. Кирсанов М.Н. Графы в Maple. М.: Физматлит, 2007. - 168с.
2. Махрова, Л.В., Стариченко, Б.Е. Системы компьютерной математики. Часть 2. Универсальные системы аналитических расчетов Mathematica 4.2 и Maple 8. Лабораторные работы / Л.В. Махрова, Б. Е. Стариченко. - Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. пед. ун-та, 2003. - 54 с.

3. Журнал "Информационные технологии в образовании". Изд. после 2006 г.

3. Прохоров Г., Леденев М., Колбеев В.. Пакет символьных вычислений Maple. М: Компания Петит, 2006. - 168с.

7.3. Интернет-ресурсы:

Интернет-портал образовательных ресурсов КФУ - <http://www.kfu-elearning.ru>

Интернет-портал образовательных ресурсов по ИТ - <http://www.intuit.ru>

Образовательный математический сайт - <http://www.twirpx.com>

Электронная библиотека для студента - <http://mister-grey.narod.ru>

Электронная библиотека по техническим наукам - <http://techlibrary.ru>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Освоение дисциплины "Использование Maple в математических исследованиях" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 080800.62 "Прикладная информатика" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Гайнутдинова Т.Ю. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Чепкунова Е.Г. _____

"__" _____ 201__ г.

Лист согласования

N	ФИО	Согласование
1	Хакимов Р. Г.	Согласовано
2	Внимание! Согласующий на данном этапе не определен. Обратитесь в отдел внедрения, обучения и сопровождения ДИИС по тел. 233-73-30.	
3	Латыпов Р. Х.	
4	Чижанова Е. А.	
5	Соколова Е. А.	
6	Тимофеева О. А.	