

**Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники**

Кручинин В.В.

**Учебно-методическое пособие
к самостоятельной работе, практическим
занятиям и лабораторным работам
по курсу «Компьютерные технологии
в научных исследованиях»**

**Томск
2012**

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего
профессионального образования

**ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ**

Кафедра промышленной электроники (ПрЭ)

Кручинин В.В.

**Учебно-методическое пособие
к самостоятельной работе, практическим
занятиям и лабораторным работам
по курсу «Компьютерные технологии
в научных исследованиях»**

2012

Кручинин В.В.

Учебно-методическое пособие к самостоятельной работе, практическим занятиям и лабораторным работам по курсу «Компьютерные технологии в научных исследованиях». — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 56 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ»	5
1. Цели и задачи дисциплины	6
2. Место дисциплины в структуре ООП	6
3. Требования к результатам освоения дисциплины.....	6
4. Объем дисциплины и виды учебной работы	8
5. Содержание дисциплины	8
6. Методы и формы организации обучения. Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах.....	12
7. Лабораторный практикум (16 часа работ из списка).....	12
8. Практические занятия (42 час).....	13
9. Самостоятельная работа.....	14
10. Примерная тематика курсовых проектов (работ).....	15
11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов	15
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	18
Практическое занятие №1 «Средства научного поиска».....	18
Практическое занятие №2 «Интернет ресурсы для организации научных исследований»	18
Практическое занятие №3 «Виды и структура научных публикаций».....	18
Практическое занятие №4 «Установка системы Latex»	18
Практическое занятие №5 «Создание научных статей средствами LATEX»	20
Практическое занятие №6 Подготовка презентаций в системе LATEX.....	21
Практическое занятие №7 «Система символьных вычислений. Установка системы Maxima».....	26

Практическое занятие №8 Система Махiта. Упрощение и преобразование математических выражений	28
Практическое занятие №9 Простейшие операции в системе Махiта и использование редактора wxMaхiта	30
Практическое занятие №10 Система Махiта. Вычисление и построение графиков.....	31
Практическое занятие №11 Создание контрольно-измерительных материалов по дисциплине.....	34
Практическое занятие №12 Постановка лабораторных работ и создание описания.....	39
Практическое занятие №13 Структура учебно-методического пособия. Этапы создания	41
Практическое занятие №14 Программное обеспечение учебной дисциплины.....	41
Практическое занятие №15 Система дистанционного обучения Moodle.....	43
Темы мини-лекций	46
ОПИСАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ»	
Лабораторная работа №1 Научный поиск и Интернетe.....	48
Лабораторная работа №2 Написание диссертаций в систем LATEX	49
Лабораторная работа №3 Система символьных вычислений Махiта Дифференцирование, интегрирование, нахождение пределов, решение уравнений	50
Лабораторная работа №4 Создание программно-методического обеспечения дисциплины.....	53
Вопросы к экзамену по курсу	54
Основная литература.....	55
Дополнительная литература	55

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ»

Уровень основной образовательной программы **магистратура**

Направление подготовки **210100.68 «Электроника и наноэлектроника»**

Магистерские программы: **«Твердотельная электроника», «Квантовая и оптическая электроника», «Электронные приборы и устройства сбора, обработки и отображения информации», «Промышленная электроника и микропроцессорная техника»**

Форма обучения **очная**

Факультет электронной техники **ФЭТ**

Кафедра **«Промышленная электроника»**

Курс **первый**

Семестр **второй**

Учебный план набора 2011 года и последующих лет.

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 2	Всего	Единицы
1.	Лекции	14	14	часов
2.	Лабораторные работы	16	16	часов
3.	Практические занятия	42	42	часов
4.	Всего аудиторных занятий	72	72	часов
5.	Из них в интерактивной форме	30	30	часов
6.	Самостоятельная работа студентов	72	72	часов
7.	Всего (без экзамена)	144	144	часов
8.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена	36	36	часов
9.	Общая трудоемкость	180	180	часов
	(в зачетных единицах)	5	5	ЗЕТ

Экзамен — второй семестр

1. Цели и задачи дисциплины

Целью данной дисциплины является изучение и освоение современных компьютерных и информационных технологий, позволяющих при проведении научных исследований пользоваться глобальными информационными ресурсами, современными пакетами моделирования и автоматизации научных исследований.

После изучения данной дисциплины студент должен знать принципы построения глобальных компьютерных сетей, уметь пользоваться их информационными, вычислительными ресурсами, поисковыми системами, системами издания и редактирования научных публикаций, системами моделирования.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла направления подготовки 210100.68 «Электроника и нанoeлектроника». Изучение дисциплины основано на фундаментальной физико-математической подготовке, на знании методов программирования и моделирования, элементной базы микропроцессорной техники и сетей передачи данных и базируется на следующих дисциплинах: 1) иностранный язык; 2) информационные технологии; 3) учебно-исследовательская работа; 4) математическое моделирование и программирование; 5) объектно-ориентированное программирование.

Изучаемая дисциплина является предшествующей при изучении специальных и профилирующих дисциплин, а также при подготовке магистерской диссертации.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций выпускника:

1. Способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-2).

2. Готовность к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности (ОК-6).

3. Способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности (ОК-7).

4. Способность использовать результаты освоения фундаментальных и прикладных дисциплин ООП магистратуры (ПК-1)

5. Способность анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников (ПК-7).

6. Способность разрабатывать с использованием современных языков программирования и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач (ПК-17).

7. Способность к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов (ПК-19).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные методы создания и редактирования научных изданий (препринтов, отчетов, статей, монографий, диссертаций). Методы поиска и глобальные системы поиска научной информации. Методы и системы компьютерного моделирования и символьных вычислений.

Уметь: обоснованно выбирать и применять системы поиска и моделирования и представлять результаты научных исследований с помощью современных компьютерных и информационных технологий.

Владеть: навыками создания и редактирования научно-технической информации средствами компьютерных издательских систем, поиска и публикации научных изданий в Интернет, использования систем моделирования и символьных вычислений.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:	–	–
Лекции	14	14
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	42	42
Самостоятельная работа (всего)	108	108
Вид промежуточной аттестации - экзамен	36	36
Общая трудоемкость час	180	180
Зачетные Единицы Трудоемкости	5	5

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия.	Самост. работа студента	Всего час. (без экзама)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1.	Организация глобальных компьютерных сетей	2	4	6	10	22	ПК-7, ОК-7, ПК-17, ОК-6
2.	Система издания научно-технической информации	6	4	20	30	60	ПК-1, ПК-19, ПК-17, ОК-2,
3.	Системы символьных вычислений в научных исследованиях	4	4	10	20	38	ПК1, ПК-19, ПК-17
4.	Программное и учебное методическое обеспечение дисциплины	2	4	6	12	24	ОК-2, ПК-1, ПК-17

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1.	Организация глобальных компьютерных сетей	Общие сведения организации глобальных компьютерных сетей, системы поиска, ресурсы Интернета,	2	ПК-7, ОК-6, ОК-7, ПК-17
2.	Система издания научно-технической информации	Виды научно-технических изданий и их структура. Этапы создания и публикации. Издательская система Latex. Создание статей, монографий, отчетов и диссертаций средствами Latex.	6	ПК-1, ПК-19, ПК-17, ОК-2,
3.	Системы символьных вычислений в научных исследованиях	Основные принципы использования и выбора систем символьных вычислений. Система Maxima и ее возможности	4	ПК1, ПК-19, ПК-17
4.	УМПО	Структура УМПО, этапы построение, структура пособия, контрольно-измерительные материалы	2	ОК-2, ПК-1, ПК-17

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин			
		1	2	3	4
Предшествующие дисциплины					
1.	Иностранный язык	+	+	+	+
2.	Информационные технологии	+	+	+	+
3.	Учебно-исследовательская работа	+	+	+	+
4.	Математическое моделирование и программирование		+	+	+
5.	Объектно-ориентированное программирование		+	+	+
Последующие дисциплины					
1.	Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники	+	+	+	
2.	Научно-исследовательская работа в семестре		+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
ОК-2	+	+	+		+	Конспект, отчет на практическом занятии, отчет по лабораторной работе, мини-лекции
ОК-6	+	+	+		+	Мини-лекции, выступления на практических занятиях, выполнение лабораторных работ
ОК-7	+	+	+		+	Отчет на практическом занятии, отчет по лабораторной работе, мини-лекции
ПК-1	+	+	+		+	Отчет на практическом занятии, отчет по лабораторной работе, мини-лекции
ПК-7	+	+	+		+	Отчеты по лабораторным работам, контрольные работы, мини-лекции
ПК-17	+	+	+		+	Отчеты по лабораторным работам, контрольные работы, мини-лекции
ПК-19	+	+	+		+	Мини-лекции, выступления на практических занятиях, выполнение лабораторных работ

Л — лекция, Пр — практические и семинарские занятия, Лаб — лабораторные работы, КР/КП — курсовая работа/проект, СРС — самостоятельная работа студента

6. Методы и формы организации обучения. Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы \ Формы	Лек- ции (час)	Практи- ческие занятия (час)	Лабор. работы (час)	СРС (час)	Всего
Мини-лекции студентов	4				4
Работа в команде (под- группе)			18		18
Выступления в роли обучающего		4			4
Публичная защита соб- ственных решений по- ставленных преподава- телем измерительных задач		4			4
Итого интерактивных занятий	4	8	18		30

7. Лабораторный практикум (16 часа работ из списка)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Наименование лабораторных работ	Трудо- ем- кость (час.)	Компетенции ОК, ПК
1.	1, 2, 4	Научный поиск в Интернет	4	ПК-7, ОК-6, ОК-7
2.	1, 2	Написание диссертации в среде Latex	4	ПК-1, ПК-19, ОК-2,
3.	3	Система символьных вычислений в системе Maxima	4	ПК-1, ПК-19, ПК-17
4.	1, 2	Создание программно- методического обеспечения дис- циплины	4	ПК-1, ПК-17, ОК-2

8. Практические занятия (42 час)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
1.	1	Средства научного поиска в Интернет	2	ПК-7, ОК-7, ПК-17
2.	1	Интернет ресурсы для организации научных исследований	4	ПК-7
3.	2	Виды и структура научных публикаций	4	ПК-7, ПК-19
4.	2	Создание научных статей средствами Latex	2	ПК-7, ПК-19
5.	2	Написание монографий и статей средствами системы Latex	4	ПК-1, ПК-19, ПК-17, ОК-2,
6.	2	Структура введения магистерской диссертации и реферата (интерактивное занятие)	4	ПК-1, ПК-19, ПК-17, ОК-2,
7.	3	Системы символьных вычислений. Установка системы Maxima	2	ПК-1, ПК-19, ПК-17
8.	3	Система Maxima. Упрощение и преобразование математических выражений	4	ПК-1, ПК-19, ПК-17
9.	3	Вычисление и построение графиков	2	ПК-1, ПК-19
10.	4	Создание контрольно-измерительных материалов по дисциплине	2	ПК-1, ПК-17, ОК-2
11.	4	Постановка лабораторных работ и создание описания	2	ПК-1, ПК-17, ОК-2
12.	4	Структура пособия по дисциплины, этапы создания	4	ПК-1, ПК-17, ОК-2
13.	4	Программное обеспечение учебной дисциплины	4	ПК-1, ПК-17, ОК-2
14.	1, 2, 3, 4	Контрольная работа. Итоговая аттестация студентов	2	ПК-7, ПК-19 ОК-2, ОК-6

9. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК	Контроль выполнения работы
1.	1	Работа над конспектом лекций	2	ОК-2, ОК-6, ОК-7, ПК-1,	Опрос
2.	2	Работа над конспектом лекций. Самостоятельное углубленное изучение материала раздела. Подготовка мини-лекций, выступлений на практических занятиях, решение поставленных конкретных измерительных задач. Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов, подготовка к их защите. Подготовка к контрольной работе	40	ПК-1, ПК-19, ПК-7, ОК-2, ОК-7	Мини-лекции, выступления, защита решений задач. Отчеты по лабораторным работам, их защита. Контрольная работа на тему «Средства LaTeX для создания диссертаций»
3.	3	Работа над конспектом лекций. Самостоятельное углубленное изучение материала раздела. Подготовка мини-лекций, выступлений на практических занятиях, подготовка (в подгруппах) решения поставленных конкретных задач с публичной защитой этих решений на практических занятиях.	26	ПК-1, ПК-19, ПК-7, ОК-2, ОК-7	Мини-лекции, выступления, защита решений задач. Отчеты по лабораторным работам, их защита. Контрольная работа «Средства Maxima для получения 2D и 3D графиков»

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК	Контроль выполнения работы
		Подготовка к контрольной работе Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов, подготовка к их защите			
4	4	Самостоятельная проработка материалов по УМПО. Подготовка к контрольной работе	4	ОК-2, ОК-7, ПК-1, ПК-17	Контрольная работа на тему «Методы получения вопросов для тестового контроля заданий»
5	1, 2, 3, 4	Самостоятельная подготовка к сдаче экзамена, экзамен включает письменные ответы на два теоретических вопроса и на решение практической задачи	36	ПК-1, ПК-19, ПК-7, ОК-2, ОК-7	Оценка в зачетной ведомости

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Не предусмотрено.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

При изучении дисциплины устанавливается рейтинговая система оценки знаний студентов в соответствии с «Положением о порядке использования рейтинговой системы для оценки успеваемости студентов (приказ ректора от 25.02.2010 № 1902).

Таблица 11.1 — Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Контрольные работы на практических занятиях (3)	5	5	5	15
Лабораторные работы	5	10	10	25
Мини-лекции, выступления в роли обучающего, работа в подгруппах по решению измерительных задач (3)	10	10	10	30
Итого максимум за период:	20	25	25	70
Сдача экзамена (максимум)				30
Нарастающим итогом	20	45	70	100

Экзамен состоит из одного теоретического вопроса (10 баллов) и двух задач (20 баллов).

Таблица 11.2 — Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70 % до 89 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60 % до 69 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

Таблица 11.3 — Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90—100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85—89	B (очень хорошо)
	75—84	C (хорошо)
	70—74	D (удовлетвори- тельно)
3 (удовлетворитель- но) (зачтено)	65—69	E (посредственно)
	60—64	
2 (неудовлетвори- тельно), (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетвори- тельно)

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Практическое занятие №1 «Средства научного поиска»

Задание 1. Знакомство и интернет-браузером. Internet Explorer, Mozilla FireFox, Google Chrome, Яндекс. Правила записи поискового запроса. Формат вывода результатов поиска.

Задание 2. Использование универсальных поисковых систем «Google» и «Яндекс» для научного поиска. Построение оптимального запроса.

Задание 3. Использование специализированных систем научного поиска.

Практическое занятие №2 «Интернет ресурсы для организации научных исследований»

Задание 1. Использование электронных каталогов научных библиотек (ТУСУР, ТГУ, НГТУ, ГПНТБ, РГБ).

Задание 2. Использование ресурсов ВИНТИ. Электронные реферативные журналы.

Задание 3. Электронные ресурсы ВНИИЦ, Arxiv.org, Wikipedia.org, ВАК, Роспатент.

Практическое занятие №3 «Виды и структура научных публикаций»

1. Задание. Разработать структуры статьи
2. Задание. Разработать формальную структуру введения диссертации.
3. Задание. Разработать структуру отзыва или рецензии.

Практическое занятие №4 «Установка системы Latex»

Задание:

1. Используя поисковые системы найти www сервер, обеспечивающий систему поддержки Latex (например, система MikTeX).

2. Скачать дистрибутив.
3. Установить систему на компьютере, используя инструкции
4. Русифицировать.
5. Установить минимальный набор пакетов.
6. Найти текстовый редактор для системы Latex, (например, Texmaker).
7. Скачать текстовый редактор и установить его на компьютере.
8. Русифицировать.
9. Установить вспомогательные программы (например, Adobe Reader).

В отчете должен быть описан процесс установки системы Latex.

1. Установка MikTeX.
 - 1.1. Скачиваем Basic MiKTeX 2.8 с сайта <http://miktex.org/2.8/setup>.
 - 1.2. Запускаем файл basic-miktex-2.8.3761.exe.
 - 1.3. Принимаем условия копирования и распространения MikTeX (ставим галочку на строке «I accept the MikTeX copying conditions» и нажимаем кнопку «Далее»).
 - 1.4. Выбираем тип установки: Для всех пользователей (Anyone who uses this computer). Далее.
 - 1.5. Выбираем каталог для установки: C:\Program Files\MiKTeX 2.8. Далее.
 - 1.6. Предпочитаемый формат бумаги(Preferred paper): A4. Устанавливать недостающие пакеты «на лету»(Install missing packages on-the-fly): Сначала спросить меня(Ask me first). Далее.
 - 1.7. Обзор выбранных настроек установки. Start.
 - 1.8. The main task is being executing. Далее.
 - 1.9. You have successfully completed the MikTeX Setup Wizard. Close.
2. Установка TexMaker.
 - 2.1. Запускаем файл texmakerwin32_install.exe.
 - 2.2. Соглашаемся с лицензионным соглашением. I agree.
 - 2.3. Выбираем каталог для установки C:\Program Files\Texmaker. Жмем Install
 - 2.4. Установка успешно завершена. Close.
3. Настройка MikTeX.

3.1. Устанавливаем соединение с Интернетом. Заходим в настройки MikTex(MikTex 2.8->Maintenance(Admin)->Settings(Admin)). Заходим на вкладку packages и через Интернет выбираем необходимый репозиторий библиотек.

3.2. На вкладке Languages ставим галочку на Russian и жмем ОК. Это необходимо для корректной расстановки русских переносов.

3.3. Устанавливаем шаблон Dissert. На вкладке Roots выбираем путь к файлам шаблона и жмем Применить. Затем на вкладке General нужно сделать обновление нажав на Update Formats и Refresh FNDB.

3.4. Стандартный MikTex не поддерживает русский язык, для корректного отображения русских символов необходимо в начале документа добавить строки:

```
\usepackage[russian]{babel}
\usepackage[cp1251]{inputenc}
```

Тем самым подключаем пакет Babel, который осуществляем поддержку русского языка, а так же указываем кодировку русского языка, без этого Babel работать не будет. Если в настройках были подключены переносы то слова будут переноситься по правилам русского языка.

Практическое занятие №5 «Создание научных статей средствами LATEX»

Написание статей является неотъемлемой частью научной деятельности. Статья, как правило содержит.

- 1) Название.
- 2) Авторы.
- 3) Аннотацию.
- 4) Введение.
- 5) Основную часть.
- 6) Заключение.
- 7) Список литературы.

На данном практическом задании должна быть создана статья на выбранную тему средствами системы Latex. В основной части статьи должны быть представлены следующие элементы: рисунки, формулы, таблицы, перечни и ссылки на литературу.

В отчете должна быть представлена статья в форматах tex и pdf.

Например

```
\documentclass[10pt,a4paper]{article}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[russian]{babel}
\usepackage[OT1]{fontenc}
\usepackage{amsmath}
\usepackage{amssymb}
\usepackage{amssymb}
\usepackage{graphicx}
\title{НАЗВАНИЕ СТАТЬИ}
\author{\it Автор}
\date{ }
```

```
\begin{document}
\maketitle
\begin{abstract}
```

Аннотация. Рассматриваются вопросы ..., предложена ..., получена

```
\end{abstract}
```

Текст статьи с формулами, рисунками и таблицами.

```
\begin{thebibliography}{10}
\bibitem{kru}{Кручинин В.В. Комбинаторика композиций и ее приложение. Томск: изд-во В-Спектр, 2010. -- 150с.}
\end{thebibliography}
```

```
\end{document}
```

Практическое занятие №6 Подготовка презентаций в системе LATEX

Презентации в системе Latex производятся с помощью пакета Beamer.

Для создания презентации необходимо:

- 1) Установить пакет Beamer.
- 2) Представить статью (Лабораторная работа №2) в виде последовательности фреймов (кадров).
- 3) Выбрать стиль презентации.
- 4) Реализовать средствами пакета Beamer полученную последовательность кадров.

5) Получить презентацию в формате PDF.

В отчете представить презентацию в форматах tex и pdf.

Пример презентации:

```

\documentclass[tree]{beamer}
\usepackage[cp1251]{inputenc}
\usepackage[english,russian]{babel}
\usepackage{xcolor}
\usepackage[ruled,lined,linesnumbered]{algorithm2e}
\usetheme{CambridgeUS}
\usecolortheme{rose}
\setbeamertemplate{background canvas}[vertical shading][bottom=red!10,top=blue!10]
\hypersetup{unicode=true}
\graphicspath{{fig/}}

\setbeamercovered{dynamic}
\title{МЕТОДЫ, АЛГОРИТМЫ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМБИНАТОРНОЙ ГЕНЕРАЦИИ}
\subtitle{05.13.11}
\author{Кручинин В.В.}
\institute{ТУСУР}
\date{\today}
\begin{document}
\begin{frame}
  \transdissolve[duration=0.2]
  \titlepage
\end{frame}

\section{Введение}
\subsection{Актуальность}
\begin{frame}
  \transdissolve[duration=0.2]
  \begin{block}{}% Комбинаторная генерация}
    Комбинаторная генерация — это научное направление, находящееся на стыке комбинаторики, информатики и программирования.
  \end{block}
  \begin{block}{}% {Объект исследования}
    Объектом исследования являются алгоритмы генерации и нумерации элементов комбинаторных множеств.
  \end{block}
  \begin{block}{}
    Комбинаторное множество — это конечное множество, элементы которого имеют некоторую структуру и имеется процедура построения элементов этого множества.
  \end{block}
  \begin{block}{}
    Примерами таких множеств являются: перестановки, сочетания, размещения, композиции, разложения, разбиения, графы и деревья, выражения языков, заданных контекстно-свободными грамматиками и т.д.
  \end{block}
\end{frame}

```

```
\end{ frame }
```

```
\begin{ frame }
```

```
\transdissolve[duration=0.2]
```

```
\begin{ block } { }
```

Ученые, внесшие наибольший вклад в развитие этого направления: Д.Кнут, Э.Ренгольд, Ю.Нивергельт, Ф.Раски, Д.Крехер, Е. Баргуччи, А. Лунго, Е.Пергола, А.Пинзани, Ф.Флажолет, Р.Кемп, Б.Я.Рябко.

```
\end{ block }
```

```
\begin{ block } { } % Комбинаторная генерация }
```

Исторический обзор этого направления дает Д.Кнут (4 том).

```
\end{ block }
```

```
\begin{ block } { } % { Объект исследования }
```

Классификацию алгоритмов дает Ф.Раски:\\

1) алгоритмы последовательной генерации (litsing);\\

2) алгоритмы нумерации (rank);\\

3) алгоритмы генерации по номеру (unrank);\\

4) алгоритмы случайной генерации (random selection).

```
\end{ block }
```

```
\begin{ block } { }
```

Методы построения алгоритмов генерации и нумерации комбинаторных множеств самые разнообразные и зависят от конкретного рассматриваемого комбинаторного объекта. Методы, обладающие некоторой универсальностью:\\

1. ECO (Enumeration Combinatorial Object);\\

2. Операторный метод (К.Мартинец и Х.Мулинеро).

```
\end{ block }
```

```
\end{ frame }
```

```
\subsection{ Цели и задачи }
```

```
\begin{ frame }
```

```
\transdissolve[duration=0.2]
```

```
\begin{ block } { }
```

Целью данной диссертационной работы является разработка методологии проектирования и анализа алгоритмов генерации и нумерации комбинаторных множеств, применение ее для разработки и исследования широкого класса алгоритмов, создание инструментального программного обеспечения и применения его в различных прикладных программных системах.

```
\end{ block }
```

```
%
```

```
\begin{ block } { } % { Объект исследования }
```

Объектом исследования являются алгоритмы генерации и нумерации.

```
\end{ block }
```

```
%
```

```
\begin{ block } { }
```

Предметом исследования являются методы построения и исследования алгоритмов комбинаторной генерации и реализация их в виде инструментального программного обеспечения.

```
\end{ block }
```

```
\end{ frame }
```

```
\begin{ frame }
```



```
%\begin{block}{}
\small
```

Основными задачами являются:\

1. Обосновать и создать методологию проектирования и анализа алгоритмов комбинаторной генерации с применением деревьев И/ИЛИ.\
2. Разработать методы комбинаторной генерации для построения алгоритмов последовательной генерации, нумерации и генерации по номеру элементов комбинаторных множеств.\
3. Применить предложенные методы для классических комбинаторных объектов.\
4. Построить новые алгоритмы комбинаторной генерации для множеств, описываемых формулами Фибоначчи, Сильвестра, Стирлинга, Каталана.\
5. Создать новые алгоритмы комбинаторной генерации и нумерации деревьев и выражений языков, заданных контекстно-свободными грамматиками.\
6. Разработать инструментальное программное обеспечение для исследования и проектирования алгоритмов комбинаторной генерации и библиотеку шаблонов классов для полученных алгоритмов комбинаторной генерации.\
7. Создать и внедрить прикладное программное обеспечение для: информационных систем; систем идентификации и прослеживаемости изделий; систем построения и использования генераторов тестовых заданий; автоматизированных систем управления технологическими процессами и безналичными расчетами за нефтепродукты.

```
% \end{block}
```

```
\end{frame}
```

```
\subsection{Научная новизна}
```

```
\begin{frame}
```

```
\transdissolve[duration=0.2]
```

```
\begin{block}{}
\small
```

```
\small
```

1. Разработана новая методология построения алгоритмов комбинаторной генерации, основанная на применении деревьев И/ИЛИ.
2. Впервые для исследования и построения алгоритмов последовательной генерации предложен автомат, представляющий четверку $\{B, N, P_{\text{First}}, P_{\text{Next}}\}$.
3. Разработаны новые методы для исследования и построения алгоритмов нумерации и генерации по номеру элементов комбинаторных множеств.
4. Получены новые рекуррентные выражения для композиций и разбиений натурального числа n с ограничениями на части, оригинальные производящие функции и закрытые формулы для композиций и разбиений, разработаны и исследованы алгоритмы генерации и нумерации композиций и разбиений.
5. Разработан и исследован оригинальный метод построения алгоритмов генерации корневых деревьев с заданным числом узлов, основанный на процедуре полного разбиения. Получены оригинальные функции и алгоритмы генерации t -арных деревьев, упорядоченных и неупорядоченных корневых деревьев, деревьев Кемпа.

6. Разработаны оригинальные алгоритмы генерации и нумерации комбинаторных множеств, заданных формулой Сильвестра, деревьев и выражений языков, заданных однозначными контекстно-свободными грамматиками.

```
\end{block}
\end{frame}
```

```
\subsection{Положения, выносимые на защиту}
```

```
\begin{frame}
\begin{block}{}
\small
```

1. Для любого комбинаторного множества, мощность которого задана функцией $f \in \{N, +, \times, R\}$ можно взаимно-однозначно поставить в соответствие схему рекурсивной композиции дерева И/ИЛИ.

2. Если для некоторого комбинаторного множества получена схема рекурсивной композиции или построено фиксированное дерево И/ИЛИ, то однозначно задаются алгоритмы: 1) вычисления мощности данного множества; 2) последовательной генерации элементов этого множества; 3) генерации элемента множества по номеру; 4) нумерации элементов этого множества; 5) исследования вычислительной сложности.

3. Рекуррентные и закрытые формулы для числа разбиений и композиций натурального числа n с ограничениями на части. Выражения производящих функций.

4. Метод, основанный на процедуре полного разбиения для композиций, разбиений и разложений натурального числа n , обеспечивает построение алгоритмов комбинаторной генерации для корневых непомеченных деревьев.

5. Для любой контекстно-свободной грамматики с однозначным выводом взаимнооднозначно ставится схема рекурсивной композиции деревьев И/ИЛИ.

```
\end{block}
\end{frame}
\end{frame}
```

```
\section{}
\begin{frame}{}
\begin{block}{}
\begin{center}
```

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

```
\end{center}
\end{block}
\end{frame}
\end{document}
```

Практическое занятие №7 «Система символьных вычислений. Установка системы Maxima»

1. Скачать с официального сайта¹ программный пакет Maxima. На 09.04.2012 последней версией является 5.25.1.
2. Запустить установщик программы в появившемся окне (рис. 1) выбрать язык установки.

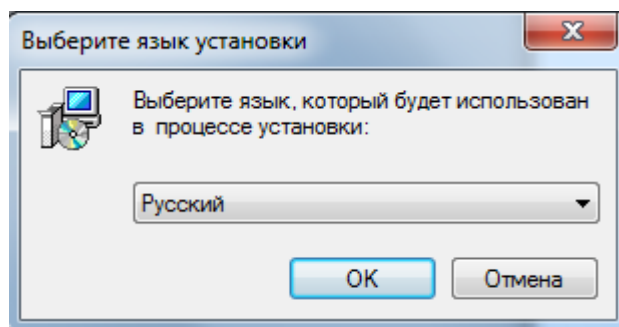
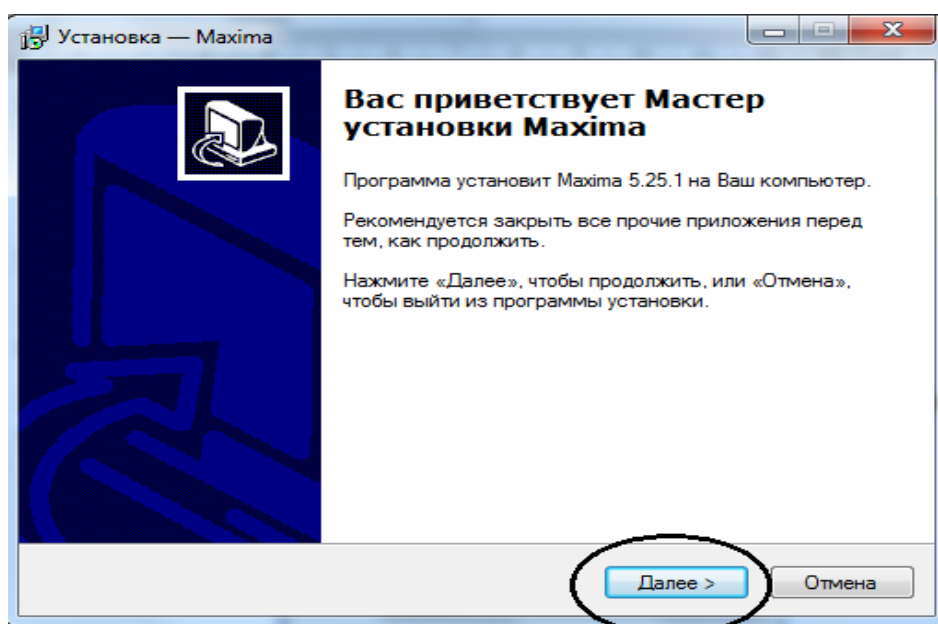


Рис. 1

3. После в окне приветствия нажать «Далее» (рис. 2).



Just push and run

Рис. 2

4. Далее выбрать пункт «Я принимаю условия соглашения» в появившемся окне (рис. 3).

¹ <http://maxima.sourceforge.net/ru/>

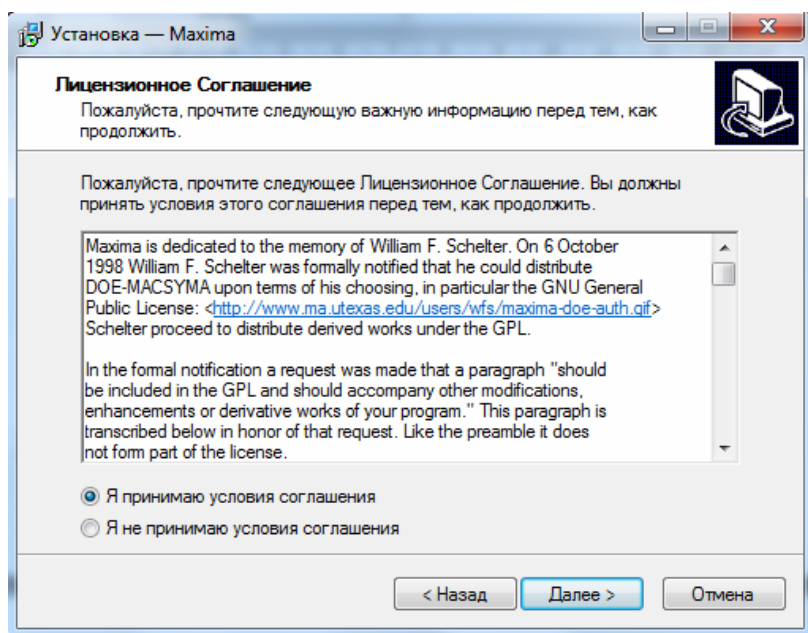


Рис. 3

5. В появившемся окне ознакомится с важной информацией, и нажать «Далее» (рис. 4).

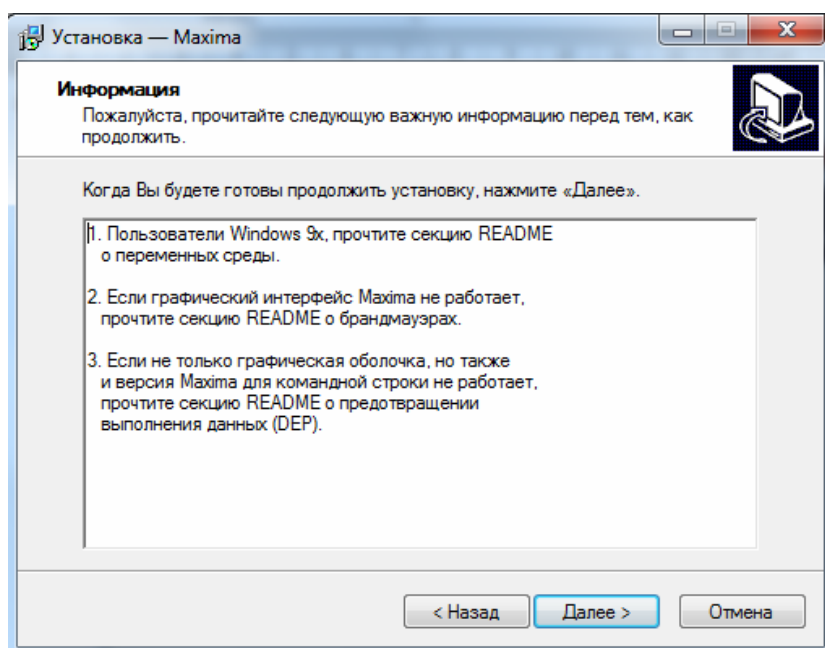


Рис. 4

6. В очередном окне выбрать путь установки дистрибутива и нажать «Далее» (рис. 5).

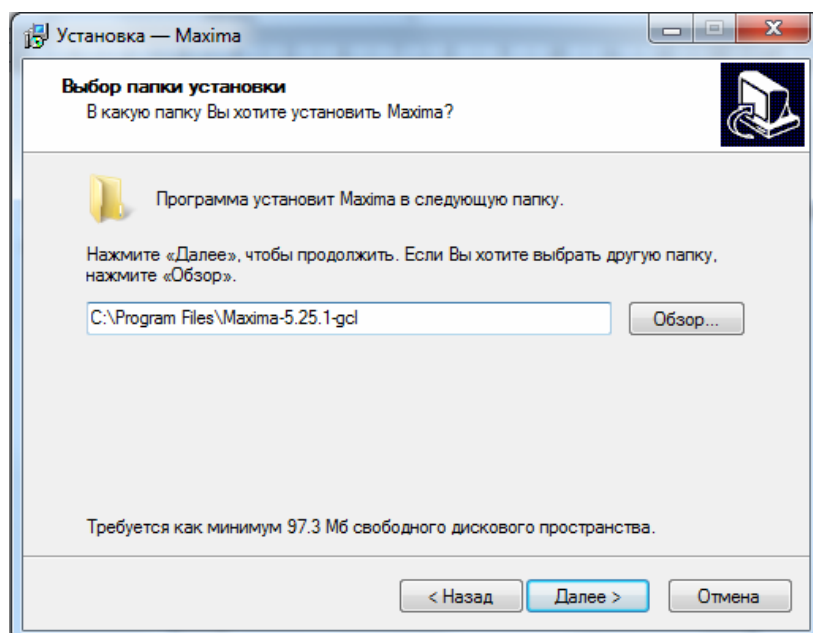


Рис. 5

7. Для работы с графическим редактором запускать ярлык «wxMaxima.exe».

Практическое занятие №8 Система Maxima. Упрощение и преобразование математических выражений

atensimp(expr) — преобразование алгебраических тензорных выражений.

fullratsimp (expr) — итеративное рациональное упрощение выражений.

```
(%i1) expr: (x^(a/2) + 1)^2*(x^(a/2) - 1)^2/(x^a - 1);
          a/2      2      a/2      2
          (x  - 1) (x  + 1)
(%o1)
          a
          x  - 1
(%i2) ratsimp (expr);
          2 a      a
          x  - 2 x  + 1
(%o2)
          a
          x  - 1
(%i3) fullratsimp (expr);
          a
          x  - 1
(%o3)
(%i4) rat (expr);
          a/2 4      a/2 2
          (x  ) - 2 (x  ) + 1
(%o4) /R/
          a
          x  - 1
```

[logarc](#) преобразование выражения состоящие из гиперболических функций в эквивалентные логарифмические.

[radcan](#) — упрощение выражений содержащих функции \log , \exp и радикалов. Например:

```
(%i1) radcan((log(x+x^2)-log(x))^a/log(1+x)^(a/2));
(%o1)
          a/2
      log(x + 1)

(%i2) radcan((log(1+2*a^x+a^(2*x))/log(1+a^x)));
(%o2)
          2

(%i3) radcan((%e^x-1)/(1+%e^(x/2)));
(%o3)
          x/2
      %e  - 1
```

[ratsimp](#) — упрощение рациональных выражений.

```
(%i1) sin(x/(x^2+x)) = exp((log(x)+1)^2 - log(x)^2);
(%o1)
          x          (log(x)+1)^2 - log(x)^2
      sin(-----) = %e
          2
        x + x

(%i2) ratsimp(%);
(%o2)
          1          2
      sin(-----) = %e x
          x + 1

(%i3) ((x-1)^(3/2) - (x+1)*sqrt(x-1))/sqrt((x-1)*(x+1));
(%o3)
          3/2
      (x - 1)  - sqrt(x - 1) (x + 1)
      -----
          sqrt((x - 1) (x + 1))

(%i4) ratsimp(%);
(%o4)
          2 sqrt(x - 1)
      - -----
          2
          sqrt(x - 1)

(%i5) x^(a + 1/a), ratsimpexpons: true;
(%o5)
          a + 1
          -----
          a
      x
```

Упрощение тригонометрических выражений

[trigexpand](#)

```
(%i1) x+sin(3*x)/sin(x),trigexpand=true,expand;
      2      2
(%o1) - sin (x) + 3 cos (x) + x
(%i2) trigexpand(sin(10*x+y));
(%o2) cos(10 x) sin(y) + sin(10 x) cos(y)
```

[trigrat](#)

```
(%i1) trigrat(sin(3*a)/sin(a+%pi/3));
(%o1) sqrt(3) sin(2 a) + cos(2 a) - 1
```

Практическое занятие №9 Простейшие операции в системе Maxima и использование редактора wxMaxima

1. Изучить ввод и редактирование математических выражений в пакете wxMaxima.
2. Изучить оператор makelist.
3. Изучить оператор taylor.
4. Построить выражения для композиции производящих функций:

$\text{Exp}(x+x^2)$
 $\text{Exp}(x/(1-x))$
 $\text{Exp}(\text{exp}(x)-1)$
 $\text{Log}(1+x+x^2)$
 $1/(1-x-x^2)$

В отчет необходимо представить процесс получения записанных выше выражений и соответствующие операторы taylor.

Практическое занятие №10 Система Maxima. Вычисление и построение графиков

Построение двумерных графиков

Функция plot2d (*plot, x_range, ..., options, ...*)

Функция plot2d (*[plot_1, ..., plot_n], ..., options, ...*)

Функция: plot2d (*[plot_1, ..., plot_n], x_range, ..., options, ...*)

Примеры

Вывод обычных функций:

```
(%i1) plot2d (sin(x), [x, -%pi, %pi])$
```

Вывод для быстро-растущей функции, некоторые значения могут быть пропущены:

```
(%i1) plot2d (sec(x), [x, -2, 2], [y, -20, 20])$  
plot2d: some values were clipped.
```

```
(%i2) plot2d ( x^2-1, [x, -3, 3], [y, -2, 10], [box, false],  
             [plot_format, xmaxima])$
```

Вывод в логарифмический шкале:

```
(%i1) plot2d (exp(3*s), [s, -2, 2], [logy])$
```

```
(%i1) r: (exp(cos(t))-2*cos(4*t)-sin(t/12)^5)$  
(%i2) plot2d([parametric, r*sin(t), r*cos(t), [t, -8*%pi, 8*%pi],  
            [nticks, 2000]])$
```

```
(%i1) plot2d ([parametric, cos(t), sin(t), [t, -2*%pi, 2*%pi],  
            [nticks, 8]])$
```



```
(%i1) plot2d([[parametric, cos(t), sin(t) ],[t,0,2*pi],
             [nticks, 80]], abs(x)), [x,-2,2], [y, -1.5, 1.5])$
plot2d: some values were clipped.
```

```
(%i1) plot2d ( [ discrete, [10, 20, 30, 40, 50],
                [.6, .9, 1.1, 1.3, 1.4]] )$
```

```
(%i1) plot2d([discrete, [[10, .6], [20, .9], [30, 1.1], [40, 1.3],
                          [50, 1.4]]], [style, points])$
```

```
(%i1) with_stdout ("data.txt",
                for x:0 thru 10 do print (x, x^2, x^3))$
(%i2) data: transpose ( read_matrix ("data.txt"))$
(%i3) plot2d ([discrete, data[2], data[3]],
              [style,points], [point_type,diamond], [color,red])$
```

```
(%i1) xy: [[10, .6], [20, .9], [30, 1.1], [40, 1.3], [50, 1.4]]$
(%i2) plot2d([[discrete, xy], 2*pi*sqrt(1/980)], [1,0,50],
             [style, points, lines], [color, red, blue],
             [point_type, asterisk], [legend, "experiment", "theory"],
             [xlabel, "pendulum's length (cm)", [ylabel, "period (s)"]])$
```

Вывод в формате 3D

Функция **plot3d** (*expr, x_range, y_range, ..., options, ...*)

Функция **plot3d** (*[expr_1, ..., expr_n], x_range, y_range, ..., options, ...*)

Примеры

```
(%i1) plot3d (2^(-u^2 + v^2), [u, -3, 3], [v, -2, 2])$
```

```
(%i1) plot3d ( log ( x^2*y^2 ), [x, -2, 2], [y, -2, 2], [z, -8, 4],
              [palette, false], [color, magenta, blue])$
```

```
(%i1) plot3d(log(x^2*y^2), [x, -2, 2], [y, -2, 2], [grid, 29, 29],
[palette, get_plot_option(palette,5)])$
```

```
(%i1) plot3d ( [2^(-x^2 + y^2), 4*sin(3*(x^2+y^2))/(x^2+y^2),
[x, -3, 3], [y, -2, 2]])$
```

```
(%i1) plot3d ( [[2^(-x^2 + y^2), [x, -2, 2], [y, -2, 2]],
4*sin(3*(x^2+y^2))/(x^2+y^2), [x, -3, 3], [y, -2, 2]],
[plot_format,xmaxima])$
```

```
(%i1) e_1: 5*cos(x)*(cos(x/2)*cos(y)+sin(x/2)*sin(2*y)+3.0)-10.0$
(%i2) e_2: -5*sin(x)*(cos(x/2)*cos(y)+sin(x/2)*sin(2*y)+3.0)$
(%i3) e_3: 5*(-sin(x/2)*cos(y)+cos(x/2)*sin(2*y))$
(%i4) plot3d ([e_1, e_2, e_3], [x, -%pi, %pi],
[y, -%pi, %pi], [grid, 40, 40])$
```

```
(%i1) plot3d (sin(2*theta)*cos(phi), [theta,0,%pi], [phi,0,2*%pi],
[transform_xy, spherical_to_xyz], [grid,30,60])$
```

```
(%i1) plot3d(r^.33*cos(th/3), [r,0,1], [th,0,6*%pi], [grid,12,80],
[transform_xy, polar_to_xy], [box, false], [legend,false])$
```

```
(%i1) plot3d (5, [theta, 0, %pi], [phi, 0, 2*%pi],
[transform_xy, spherical_to_xyz], [plot_format,xmaxima],
[palette, [value,0.65,0.7,0.1,0.9]])$
```

```
(%i1) M: matrix([1,2,3,4], [1,2,3,2], [1,2,3,4], [1,2,3,3])$
(%i2) f(x, y) := float('M [round(x), round(y)])$
(%i3) plot3d (f(x,y), [x, 1, 4], [y, 1, 4], [grid, 4, 4])$
apply: subscript must be an integer; found: round(x)
```

```
(%i1) plot3d (cos (-x^2 + y^3/4), [x, -4, 4], [y, -4, 4],
[mesh_lines_color, false], [elevation, 0], [azimuth, 0],
[colorbox, true], [grid, 150, 150])$
```

Практическое занятие №11 Создание контрольно-измерительных материалов по дисциплине

Контрольно-измерительные материалы (КИМ) предназначены для определения уровня знаний студентов при различных учебных ситуациях: входной контроль знаний, например, готовность проводить лабораторную работу, промежуточный контроль, например, определение оценки для контрольной точки и итоговый контроль в виде экзамена или зачета.

В настоящее время КИМ по дисциплине реализуются в форме тестирующей компьютерной программы. Данная программа выдает последовательность вопросов, на которые обучаемый должен ответить (ввести ответ). Способы формулировки вопросов и ввода ответа могут быть различные (см. «Способы формулировки вопросов и формы ввода ответа»). При построении тестирующей программы необходимо решить следующие вопросы:

- 1) формулировки вопросов, выбор способа ввода и анализа ответов;
- 2) организация просмотра вопросов;
- 3) определение системы оценивания и время оценивания;
- 4) генерация последовательности задавания вопросов;
- 5) установка времени ответа;
- 6) ведение протоколов и работа в локальной сети;
- 7) организация помощи и инструментов.
- 8) оценивание уровня знаний.

При создании тестирующей программы необходимо выделить два подхода:

1) когда используются вопросы, для которых ввод и анализ ответов один и тот же, например, используются вопросы, ответы на которые вводятся с клавиатуры и представляют собой строки символов;

2) когда используются вопросы с разнообразными способами ввода ответов, например, ответы вводятся с помощью клавиатуры, однако это может быть строка символов или некоторый указанный вариант в альтернативном вопросе.

В первом случае способ ввода ответа фиксирован и тем самым обучаемый всегда знает, как вводить ответ. Во втором случае используются разнообразные способы ввода ответов. Можно

предложить для обучаемых, слабо знающих способы ввода ответов, использовать первый вариант, а для опытных использовать второй вариант. Кроме того, возможен вариант, при котором для неопытных обучаемых перед проведением тестирования (экзамена) используются тренажеры для выбранных способов ввода ответа. Важно также определить использование вариантных (альтернативных) вопросов, ответом на которые является выбор варианта ответа. В данном случае правильный ответ явно присутствует при формулировке ответа.

Формулировка вопросов может быть осуществлена несколькими способами:

1) вопросы и правильные варианты ответов записаны заранее разработчиками экзаменатора;

2) вопросы генерируются специальной программой и предъявляются обучаемому;

3) вопросы генерируются специальной программой и предъявляются разработчику экзаменатора.

Выбрав необходимые вопросы, разработчик использует их в экзаменаторе.

В первом случае вопросы и правильные ответы заранее подготавливаются методистами и записываются непосредственно в КУП или некоторую базу данных, предназначенную для хранения вопросов и правильных ответов. Во втором случае вопросы генерируются самой КУП, и, соответственно, есть механизм определения правильности ответа. Такие КУП могут быть созданы на основе использования методологии и практики ИИ. В третьем случае также используются идеи КУП с элементами ИИ. Однако в данном случае рассматривается возможность использования систем в качестве инструментария для формулировки вопросов и получения правильных ответов. Одним из вариантов такой программы можно предложить программу, которая генерировала вопросы на основе некоторого введенного текста.

Часто экзаменаторы организуются таким образом, что с вопросом обучаемый знакомится только тогда, когда необходимо уже вводить ответ. В некоторых случаях при проведении тестирования необходимо дать возможность обучаемому ознакомиться с вопросами заранее, особенно это касается экзаменаторов, у ко-

торых задано время ответа. Существует несколько вариантов организации просмотра вопросов:

- 1) просмотр вопросов до тестирования;
- 2) выбор вопроса для ответа при просмотре;
- 3) смешанные варианты.

В первом варианте обучаемому дается возможность просмотра множества вопросов перед тестированием, а затем производится тестирование по традиционной схеме: вопрос-ответ. Во втором варианте обучаемому формулируется вопрос, а затем предлагается выбрать два варианта действия: ответить на вопрос или пропустить его. При пропуске этот вопрос будет задан обучаемому позднее. Такая организация экзаменатора характерна при установке времени проведения тестирования. Например, дается один час на 20 вопросов и т.д. При смешанных вариантах предполагается, что все множество вопросов разбивается на подмножества и в каждом подмножестве организован просмотр вопросов. В частности, может быть организован следующий вариант: на экране терминала сразу предъявляется несколько вопросов и обучаемому предлагается ответить на все данные вопросы, при этом он может выбрать вопросы для ответа из предъявленных.

Последовательность вопросов также важна при организации тестирования. Например, при проведении тестирования в компьютерном классе необходимо организовать предъявление вопросов обучаемым таким образом, чтобы на соседних компьютерах были предложены разные вопросы. В общем случае последовательность предъявления вопросов может быть зависимой и независимой. При организации зависимой последовательности текущий вопрос зависит от ответов на предыдущие вопросы. Первоначально рассмотрим организацию экзаменаторов с независимой последовательностью вопросов. В этом случае существуют следующие варианты организации последовательности предъявления вопросов:

- 1) последовательность фиксирована (всегда известен вопрос, который будет задан после данного);
- 2) случайная последовательность из данного множества вопросов;
- 3) все множество вопросов разбивается на классы и случайно выбирается вопрос из данного класса.

Первый вариант не представляет труда для программирования, т.к. последовательность фиксирована. Рассмотрим варианты организации случайных последовательностей, при этом заранее предполагается, что вопросы не повторяются. Возможно два основных варианта:

- 1) организация вопросов в виде таблицы;
- 2) организация последовательности в виде некоторого линейного списка.

В первом случае номер очередного вопроса в таблице определяется с помощью датчика случайных чисел. В том случае, если данный вопрос был уже задан (такой номер уже генерировался датчиком, в таблице данный вопрос отмечен как пройденный), то возможно привлекать методы, используемые при организации таблиц символов в трансляторах, основанные на хешировании и разрешении коллизий. Во втором варианте непосредственно перед тестированием случайно генерируется линейный список вопросов. В смешанных вариантах предполагается, что все множество вопросов разделено на подмножества и далее формируется последовательность вопросов по одному из данного класса. При этом возможны следующие варианты:

- 1) последовательность классов (подмножеств) фиксирована, случайно генерируется вопрос из данного класса;
- 2) класс и номер вопроса в классе генерируется случайно.

При организации экзаменатора со смешанной последовательностью предъявления вопросов можно использовать методы, описанные выше.

В некоторых случаях время является необходимым элементом экзаменатора. Установка времени для проведения тестирования может быть произведена следующими способами:

- 1) время ответа на каждый вопрос устанавливается отдельно, в зависимости от сложности вопроса;
- 2) устанавливается общее время ответа на все вопросы.

В случае, когда вводится режим просмотра перед проведением тестирования, необходимо также устанавливать ограничение времени просмотра. Возможно устанавливать общее время и на режим просмотра. Временные интервалы можно установить различными способами:

1) использовать знания и опыт преподавателей-методистов (экспертов в данной предметной области);

2) использовать методы тестологии.

В первом случае время устанавливает преподаватель, который на личном опыте знает время, необходимое для ответа на тот или иной вопрос. В общем случае это может быть группа экспертов. Во втором случае время можно установить опытным путем на основании измерений времени ответа для некоторой контрольной группы обучаемых и последующей статистической обработки результатов измерений. Необходимо также отметить, что непременным условием проведения тестирования с установкой времени является вывод времени на экран компьютера. При этом необходимо выбрать один из вариантов вывода времени:

1) вывод текущего времени;

2) вывод количества пройденного времени;

3) вывод остатка времени.

Необходимым условием проведения тестирования является ведение протокола. Структура протокола может быть следующая:

1) Номер протокола.

2) Дата начала проведения экзамена.

3) Время начала проведения экзамена.

4) Фамилия, имя и отчество обучаемого.

5) Номер группы, класса и т.д.

6) Место проведения экзамена и организация.

7) Тема, подтема и т.д.

8) Совокупность записей ответов.

9) Дата окончания экзамена.

10) Время окончания экзамена.

11) Общее время проведения экзамена.

12) Количество вопросов, предназначенных для проведения экзамена.

13) Количество вопросов, на которые отвечал обучаемый.

14) Количество правильных ответов.

15) Количество неправильных ответов.

16) Итоговая оценка.

17) Параметры экзаменатора.

18) Каждая запись ответа может содержать следующую информацию:

- 19) идентификатор вопроса или сам вопрос;
- 20) ответ обучаемого;
- 21) правильный ответ;
- 22) результат анализа ответа (правильно, неправильно);
- 23) время ответа на данный вопрос;
- 24) другие параметры, например сложность вопроса.

Важным технологическим элементом экзаменатора является возможность его настройки для конкретных целей экзамена. Это касается изменений в протоколе, исправления системы оценивания. Иногда требуется удалить или заблокировать некоторые вопросы, изменить режимы работы экзаменатора, изменить палитру и некоторые шрифты и т.д. Для этих целей необходимо разработать механизм настройки экзаменатора.

Организация режима помощи является неотъемлемым атрибутом современных программ вообще и обучающих программ в частности. Помощь для экзаменаторов необходима для описания процедуры ввода ответа для конкретного вопроса. Обучаемый должен точно знать, как вводить ответ. Кроме того, в некоторых случаях помощь необходима и для уточнения вопроса или его иной формулировки.

Инструменты также необходимы для проведения экзамена. Это, прежде всего, некоторый блокнот или записная книжка, калькулятор, часы, показывающие текущее время, затраченное время или остаток времени. Кроме того, при сложных процедурах ввода ответа можно предусмотреть небольшой тренажер (см. описание таких тренажеров, данное выше).

Помощь и инструменты должны вызываться в процессе ответа на вопрос.

Практическое занятие №12 Постановка лабораторных работ и создание описания

Методические указания по выполнению практических и лабораторных работ — это учебно-методическое пособие, которое включает краткое изложение необходимых теоретических положений (возможно, в виде ссылок на разделы теоретического материала, формул, таблиц и т.д.).

Методические указания должны включать пример подробного решения и рекомендации по решению всех типовых задач, предлагаемых в контрольных и лабораторных работах и на экзаменах.

В решениях должна быть приведена не только последовательность действий, но и объяснение, почему используется именно такая последовательность (не только как решать, но и почему именно так). В решениях задач необходимы ссылки на используемые формулы и методы решения. Если используемый метод не описан в данной дисциплине, то он должен быть объяснен. В структуре учебно-методического пособия по выполнению практических и лабораторных работ должны быть представлены следующие элементы и разделы:

1. Титульный лист.

На титульном листе указывается Министерство образования и науки Российской Федерации и полное название вуза, название учебной дисциплины, название лабораторной или практической работы, год издания. Также титульный лист должен

содержать в себе блок УТВЕРЖДАЮ (заверяется заведующим кафедрой) и блок РАЗРАБОТЧИК(И) с указанием фамилий и инициалов авторов пособия. На обороте титульного листа приводится информация о рецензентах, библиографическое описание пособия, аннотация, знак охраны авторского права.

2. Аннотация.

3. Оглавление. Цель работы — указываются цели и задачи, поставленные перед учащимися при выполнении данной работы. Теоретическая часть — раскрывается тема лабораторной или практической работы, приводятся примеры.

4. План выполнения работы — пошаговые указания, необходимые для выполнения работы.

5. Содержание отчета — указывается, какие результаты студент должен поместить в отчет.

6. Контрольные вопросы — приводится перечень вопросов по изучаемой теме, ответы на которые студент дает в процессе защиты работы или, если это предусмотрено, в тексте отчета.

7. Список литературы — приводится список статей, книг, учебных пособий или электронных ресурсов, которые были использованы при подготовке учебно-методического пособия.

8. Приложения. В приложениях может быть размещена как справочная информация, так и индивидуальные варианты заданий.

В качестве справочной информации приводятся, например, технические данные приборов, руководство по используемым программным продуктам, справочные таблицы, списки терминов и сокращений и пр.

Практическое занятие №13 Структура учебно-методического пособия. Этапы создания

Учебно-методическое пособие по дисциплине должно содержать:

- 1) введение;
- 2) рабочую программу;
- 3) описание практических занятий;
- 4) описание лабораторных работ;
- 5) описание индивидуальных заданий для организации самостоятельной работы;
- 6) описание интерактивных форм занятий;
- 7) контрольные вопросы для организации зачета или экзамена.

Задание:

1. Разработать введение учебно-методического пособия.
2. Записать рабочую программу.
3. Записать примерные список практических занятий и лабораторных работ.

Практическое занятие №14 Программное обеспечение учебной дисциплины

Для публикации элементов учебно-методического комплекса на электронных носителях следует придерживаться определенных правил их подготовки.

Публикация в формате PDF

Для публикации компонентов УМК в формате PDF необходимо соблюдать следующие требования:

1) формат публикации А4 (210x297 мм); для текстовых учебных материалов должна использоваться «книжная» ориентация, для презентаций — «альбомная»;

2) все используемые шрифты должны быть встроены в документ;

3) допустимое разрешение для встроенных иллюстраций не более 72 точек /дюйм, коэффициент сжатия для иллюстраций от 40 до 85 %;

4) содержание документа должно быть оформлено как гипертекстовые ссылки на соответствующие части публикации;

5) допустимо использовать в тексте документа гипертекстовые ссылки как на другие части публикации, так и на ресурсы в сети.

Интернет

Публикация в формате HTML

Для публикации в формате HTML необходимо соблюдать следующие требования:

1) текстовый материал учебных, учебно-методических пособий разбивается на модули согласно структуре документа;

2) материал каждого модуля (дидактической единицы) оформляется как единый IMS-пакет в соответствии со стандартом IMS;

Content Packaging Specification:

1) блоки самоконтроля оформляются как HTML-страницы с кодом на языке JavaScript;

2) связь между текстовыми материалами и контрольными блоками устанавливается с помощью дополнительных HTML-страниц.

Публикация медиа данных

В случае публикации на локальном электронном носителе таких данных, как аудио-, видео- или flash-ролики, необходимо соблюдать следующие требования:

1) для публикации аудио используется формат файлов MP3, кодирование с битрейтом от 64 до 320 кбит/с, частота дискретизации 22050 или 44100 Гц, воспроизведение аудиофайлов встроенным в HTML-страницу проигрывателем на базе технологии Adobe Flash;

2) для публикации видео допускается использовать форматы MP4, MOV, FLV; видеокодеки h.263, h.264; аудиокодеки mp3, aac; частота кадров видео от 12 до 30 кадров/с; битрейт видеопотока от 384 до 1200 кбит/с, битрейт аудио от 64 до 256 кбит/с; размер кадра от 320x240 до 720x480 (допустимо также использование размеров, находящихся внутри указанных пределов); воспроизведение видеофайлов встроенным в HTML-страницу проигрывателем на базе технологии Adobe Flash;

3) мультимедиа flash-ролики должны проигрываться Adobe Flash Player версии не выше 9, размер кадра от 320x240 до 640x480, частота кадров от 12 до 24 кадров/с.

Задание:

1. Разработать электронный вид пособия в формате PDF;
2. Разработать электронное пособие в формате html;
3. Разработать тест в формате html;
4. Получить фрагмент видео-лекции.

Практическое занятие №15 Система дистанционного обучения Moodle

1. Войти в системе Moodle. Ввести пароль и логин.
2. Изучить структуру курсов, записанные в системе.
3. Выбрать онлайн-курс.
 - 3.1. Изучить структуру курса.
 - 3.2. Изучить введение.
 - 3.3. Изучить технологическую карту.
 - 3.4. Организацию тестирования.
4. Найти и изучить слайд-лекцию или видео лекцию.
5. Организовать учебный форум средствами Moodle.

Исследовать возможности программного пакета Maxima на примере:

1. Вычисление простейших математических выражений.
2. Запись тригонометрической функции с аргументом в градусах.
3. Вычисление пределов.
4. Интегрирование.
6. Дифференцирование.
7. Построение 3D графиков.
8. Построение 2D графиков.
9. Упрощение выражений.
10. Символьное вычисление.

ХОД РАБОТЫ

1. Простейшей функцией является функция вычисления выражением с подстановкой численных значений (рис. 1). В примере используется функция записи «ev» и дробное выражение:

```
(%i2) ev(5*a+4/b^2+12, a=6, b=4);
(%o2) 169
      4
```

Рис.1

2. Для записи и вычисления тригонометрической функции с аргументом в градусах используется переменная с формулой перевода градуса радианы (рис. 2).

```
(%i3) a(n):=%pi*n/180;
(%o3) a(n):=pi*n/180

(%i6) sin(a(65))*tg(a(65))/cos(a(60));
(%o6) 2*tg(13*pi/36)*sin(13*pi/36)
```

Рис.2

3. Для вычисления предела используется функция «limit». На рис. 3 рассмотрен предел выражения:

```

[ (%i8) limit(((x^2+n)-a+10)-n^2*(a^(4*n+n/2))*(x-a)),x,a);
[ (%o8) n+a^2-a+10
[ --> -----

```

Рис.3

4. Для интегрирования выражений используется функция «integrate».

5. Для дифференцирования выражений используется функция «diff» рис. 4.

```

[ (%i11) integrate((x^(2*n-1)+1)/((x^2*n)+n^(x-1)),x,n);
[ (%o11) ∫ (x^(2*n-1)+1)/(n*x^2+n*x-1) dx
[ --> -----

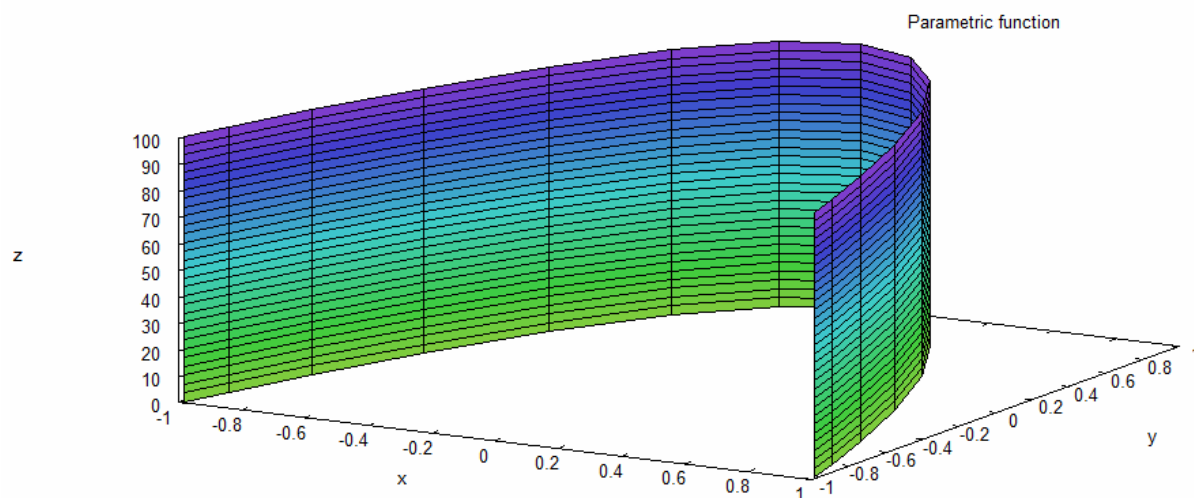
[ (%i13) diff(f(x)^4,x,4);
[ (%o13) 4 f(x)^3 (d^4 f(x)/dx^4) + 48 f(x)^2 (d f(x)/dx) (d^3 f(x)/dx^3) + 36 f(x)^2 (d^2 f(x)/dx^2)^2 + 144 f(x) (d f(x)/dx)^2 (d^2 f(x)/dx^2) + 24 (d f(x)/dx)^4

```

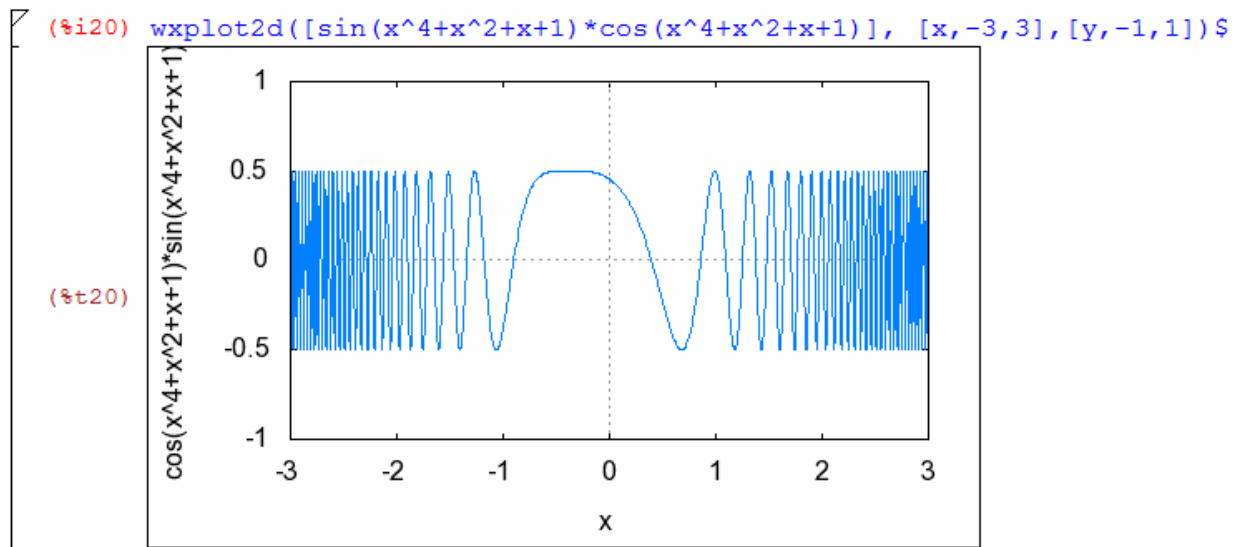
Рис. 4

6. Построим 3D модель кольца с помощью тригонометрических функций:

```
(%i27) plot3d([sin(u),cos(2*u),i],[u,-%pi,%pi],[i,0,100])$
```



7. Построим 2D график выражения:



8. Упрощение выражений производится с помощью функции `ratsimp` и символьное вычисление производится с помощью функции `solve`.

```
(%i25) ratsimp(1+x+x^3/[x^2+x*2+x^4+x+7*x+10]);
```

$$(\%o25) \left[\frac{x^5+x^4+2x^3+11x^2+20x+10}{x^4+x^2+10x+10} \right]$$

```
(%i26) solve(x-25*x+10);
```

$$(\%o26) \left[x = \frac{5}{12} \right]$$

Темы мини-лекций

1. Формы защиты приоритета научных результатов (Препринты и депонирование).
2. Официальная регистрация научных исследований.
3. Обзор авторефератов на сайте ВАК по выбранной теме (промышленная электроника, электронные приборы, физическая электроника).
4. Обзор журналов из списка ВАК для публикации результатов научных исследований по выбранной теме (промышленная электроника, электронные приборы, физическая электроника).

5. Обзор конференций для апробации магистерской диссертации по выбранной теме (промышленная электроника, электронные приборы, физическая электроника).

6. Обзор сайтов организаций, объявляющих о конкурсах и грантах (РФФИ, фонд Бортика и др.)

7. Обзор инструментальных систем, поддерживаемых Latex.

8. Дополнительные пакеты в системе MikTeX, используемых в научных публикациях.

9. Обзор математических пакет, основанных на лицензии «»

10. Пакет Maxima для решения задач моделирования по темам (Промышленная электроника, Электронные приборы и Физическая электроника).

11. Специализированные пакеты моделирования и проектирования устройств промышленной электроники.

12. Специализированные пакеты для моделирования и проектирования устройств наноэлектоники.

13. Возможности пакета Maxima для обработки результатов научных экспериментов.

14. Сервис books.google для поиска научных книг, отчетов и сборников конференций.

15. Возможности системы bibtex для формирования и использования базы первоисточников.

16. Обзор современных систем дистанционного образования

17. Программные среды для организации образовательного контента.

18. Программные средства для организации тестового контроля знаний.

19. Методики построения банка заданий для организации тестового контроля знаний.

20. Системы искусственного интеллекта в научных исследованиях.

21. Социальные сети научных сообществ.

ОПИСАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ»

Для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Компьютерные технологии в науке и образовании» студенту необходимо:

- 1) записать или выбрать тему исследований;
- 2) записать научного руководителя.

Тема исследований желательна должна быть связана с темой магистерской диссертации. Указанные данные должны быть высланы на электронный адрес преподавателя, ведущего данную дисциплину.

Лабораторная работа №1 Научный поиск и Интернет

Для выполнения лабораторной работы:

1. Посетить сайт ВАК и найти:
 - 1) паспорт специальности;
 - 2) правила оформления диссертаций;
 - 3) научные журналы из списка ВАК;
 - 4) авторефераты диссертаций по теме исследования.
2. Посетить сайт ВНИИЦ и ознакомиться с процедурой регистрации НИР и депонирования статей, посмотреть базы данных по диссертациям и отчетам по НИР.
3. Посетить сайт ВИНТИ и найти реферативные журналы по теме исследований.
4. Используя универсальные поисковые системы найти:
 - 1) мировые и российские ведущие научные центры и лаборатории, занимающиеся сходной тематикой;
 - 2) найти мировых и российских ведущих ученых и их работы по теме исследований;
 - 3) международные и российские научные конференции по теме исследований;
 - 4) найти монографии по теме исследований.
5. Зайти на сайт Arxiv.org и познакомиться с правилами записи препринтов. Найти препринты по теме исследований.

6. Зайти на сайт books.google и просмотреть публикации по теме исследований.

7. Зайти на сайты РФФИ и Фонда Бортника посмотреть гранты по теме исследований и правила их оформления.

Лабораторная работа №2 Написание диссертаций в систем LATEX

Написание диссертаций является неотъемлемой частью научной деятельности. Диссертация на технические науки содержит:

- 1) Титульный лист.
- 2) Содержание.
- 3) Введение.
- 4) Обзорную главу.
- 5) Теоретическую главу.
- 6) Главу, посвященную реализации.
- 7) Главу, посвященную внедрению или экспериментальным исследованиям.
- 8) Заключение.
- 9) Список литературы.
- 10) Приложения.

Введение должно содержать следующие разделы:

- 1) Актуальность.
- 2) Цель исследования.
- 3) Задачи исследования.
- 4) Связь с программами исследований ВУЗа.
- 5) Научная новизна.
- 6) Практическая значимость.
- 7) Положения, выносимые на защиту.
- 8) Методы исследований.
- 9) Методы достижения достоверности.
- 10) Внедрение.
- 11) Личный вклад.
- 12) Апробация.
- 13) Публикации по теме исследований.
- 14) Структура диссертации.

Для написания диссертации в системе Latex необходимо:

- 1) Используя поисковые системы, найти пакет `disser.sty`, который предназначен для создания диссертаций с учетом требований ВАК и ГОСТов.
 - 2) Установить пакет.
 - 3) Найти шаблон и пример для написания магистерских диссертаций.
 - 4) Создать введение диссертации с учетом, соответствующих требований.
 - 5) Написать по одной странице в каждую главу.
 - 6) Написать заключение.
 - 7) Создать список литературы (не менее 3 первоисточников) и приложений.
 - 8) Получить диссертацию и автореферат в формате pdf.
- В отчете представить диссертацию и автореферат в форматах `tex` и `pdf`.

Лабораторная работа №3 Система символьных вычислений Maxima Дифференцирование, интегрирование, нахождение пределов, решение уравнений

1. Изучить упрощение выражений с помощью функции `ratsimp`, записать несколько примеров.
2. Изучить функцию `diff`, записать несколько примеров.
3. Изучить функцию `integrate`, записать несколько примеров.
4. Изучить функцию `solve`, записать несколько примеров решения уравнений.
5. Изучить функции `limit` записать несколько примеров.

В отчет представить экранные формы работы системы `wxMaxima`.

Исследовать возможности программного пакета Maxima на примере:

1. Вычисление простейших математических выражений.
2. Запись тригонометрической функции с аргументом в градусах.
3. Вычисление пределов.

4. Интегрирование.
6. Дифференцирование.
7. Построение 3D графиков.
8. Построение 2D графиков.
9. Упрощение выражений.
10. Символьное вычисление.

ХОД РАБОТЫ

1. Простейшей функцией является функция вычисления выражением с подстановкой численных значений (рис. 1). В примере используется функция записи «ev» и дробное выражение.

```
(%i2) ev(5*a+4/b^2+12, a=6, b=4);
(%o2) 169
      4
```

Рис. 1

2. Для записи и вычисления тригонометрической функции с аргументом в градусах используется переменная с формулой перевода градуса радианы (рис. 2).

```
(%i3) a(n):=%pi*n/180;
(%o3) a(n):=pi n
      180

(%i6) sin(a(65))*tg(a(65))/cos(a(60));
(%o6) 2 tg(13 pi/36) sin(13 pi/36)
```

Рис. 2

3. Для вычисления предела используется функция «limit». На рис. 3 рассмотрен предел выражения:

```
(%i8) limit(((x^2+n)-a+10)-n^2*(a^(4*n+n/2))*(x-a), x, a);
(%o8) n+a^2-a+10

--> -----
```

Рис. 3

4. Для интегрирования выражений используется функция «integrate».

5. Для дифференцирования выражений используется функция «diff» рис. 4.

```
(%i11) integrate((x^(2*n-1)+1)/((x^2*n)+n^(x-1)),x,n);
```

$$(\%o11) \int \frac{x^{2n-1}+1}{nx^2+n^{x-1}} dx$$

```
--> -----
```

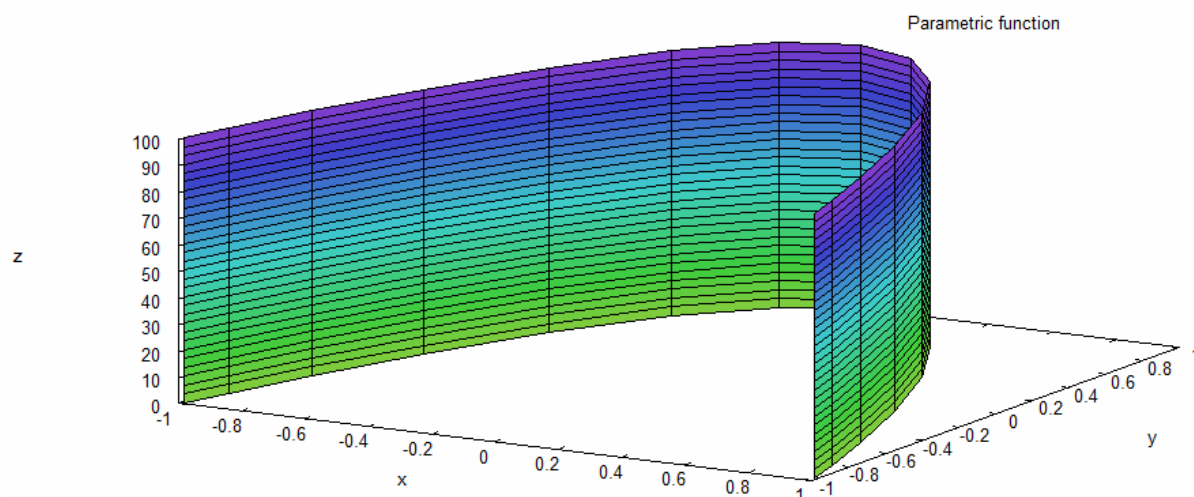
```
(%i13) diff(f(x)^4,x,4);
```

$$(\%o13) 4 f(x)^3 \left(\frac{d^4}{dx^4} f(x) \right) + 48 f(x)^2 \left(\frac{d}{dx} f(x) \right) \left(\frac{d^3}{dx^3} f(x) \right) + 36 f(x)^2 \left(\frac{d^2}{dx^2} f(x) \right)^2 + 144 f(x) \left(\frac{d}{dx} f(x) \right)^2 \left(\frac{d^2}{dx^2} f(x) \right) + 24 \left(\frac{d}{dx} f(x) \right)^4$$

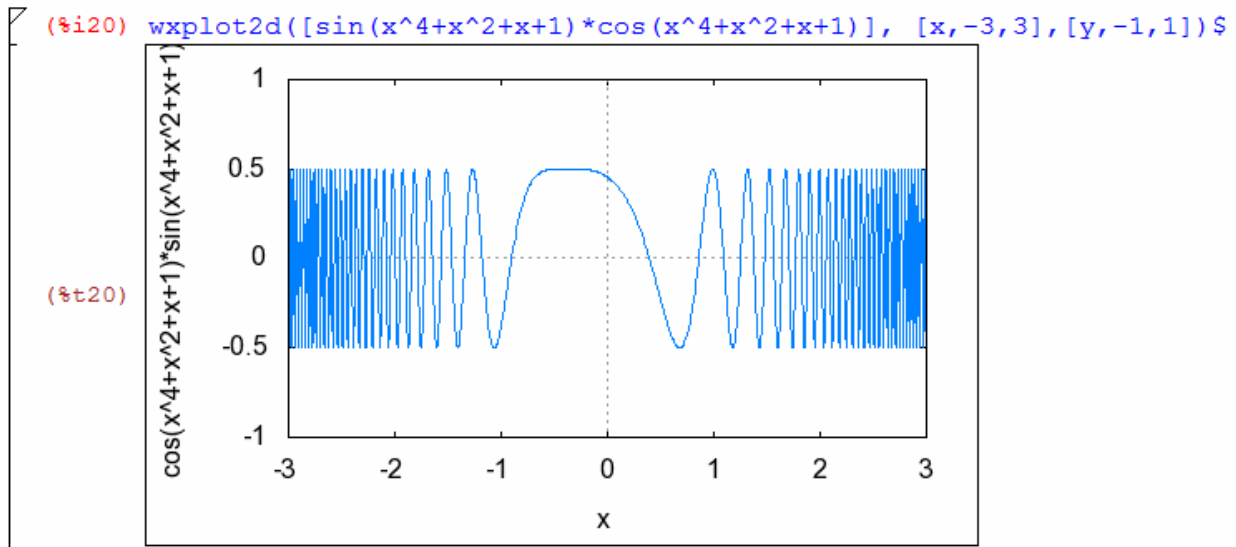
Рис. 4

6. Построим 3D модель кольца с помощью тригонометрических функций:

```
(%i27) plot3d([sin(u),cos(2*u),i],[u,-%pi,%pi],[i,0,100])$
```



7. Построим 2D график выражения:



8. Упрощение выражений производится с помощью функции `ratsimp` и символьное вычисление производится с помощью функции `solve`.

```
(%i25) ratsimp(1+x+x^3/[x^2+x*2+x^4+x+7*x+10]);
```

$$(\%o25) \left[\frac{x^5 + x^4 + 2x^3 + 11x^2 + 20x + 10}{x^4 + x^2 + 10x + 10} \right]$$

```
(%i26) solve(x-25*x+10);
```

$$(\%o26) \left[x = \frac{5}{12} \right]$$

Лабораторная работа №4 Создание программно-методического обеспечения дисциплины

Структура учебно-методического комплекса

В состав УМК по дисциплине входят следующие основные компоненты:

- 1) введение к дисциплине (аннотация, метаданные);
- 2) рабочая программа учебной дисциплины;
- 3) учебная информация (учебник, учебное пособие или курс лекций) в различных формах (текст, аудио-, видео-, слайд-презентации, мультимедиа вставки и др.);

4) руководство по изучению комплекса (методические указания, разбивка на модули, балльно-рейтинговая система, календарный план изучения дисциплины);

5) хрестоматия (электронная библиотека дисциплины);

б) контрольный блок (тесты, темы семинаров, темы практических и лабораторных заданий, проекты, кейсы, рефераты, эссе, экзаменационные вопросы);

7) глоссарий;

8) заключение.

Дополнительно в состав УМК могут быть включены:

1) коллекция работ студентов (проекты, рефераты и пр.);

2) часто задаваемые вопросы и ответы;

3) пакет анкет (для знакомства, итоговая).

Введение к дисциплине содержит краткую аннотацию, предназначение дисциплины, определяет цели, межпредметные связи, задачи изучения дисциплины. Во введении отражаются ожидаемые результаты освоения дисциплины: комплекс представлений, комплекс знаний, комплекс умений студента.

Вопросы к экзамену по курсу

1. Наука — основные определения, цели и задачи.
2. Научное исследование, основные этапы, формы представления научных результатов.
3. Диссертация, цели, задачи, обобщенная структура.
4. Научный поиск в Интернете.
5. Электронные формы представления результатов научных исследований.
6. Возможности системы Latex для представления статьи.
7. Возможности системы Latex для создания научного отчета.
8. Возможности системы Latex для представления научной книги.
9. Возможности Latex для представления диссертации.
10. Компьютерное моделирование в системе научных исследований.
11. Образование — основные определения, цели и задачи.
12. Учебное программно-методическое обеспечение дисциплины.

13. Понятие компьютерной учебной программы.
14. Компьютерные учебники.
15. Компьютерное тестирование. Тесты уровня знаний.
16. Компьютерные лабораторные работы.
17. Компьютерные тренажеры.
18. Генераторы тестовых заданий.
19. Системы дистанционного обучения.
20. Организационная структура университета дистанционной формы обучения.
21. Технологии дистанционного обучения.
22. Пакет Maxima предназначение, общее описание.
23. Преобразование выражений.
24. Визуализация вычислений.
25. Вычисление сумм.
26. Вычисление произведений.
27. Вычисление пределов.
28. Взятие производных.
29. Решение уравнений.

Основная литература

1. Компьютерные технологии в науке, образовании и производстве электронной технике / В.В. Кручинин, Ю.Н. Тановицкий, С.Л. Хомич. — Томск, 2012 — 154 с.
[http://edu.tusur.ru/training/publications?chair_id=11]

Дополнительная литература

1. Кручинин В.В. **Генераторы в компьютерных учебных программах.** — Томск: Изд-во Томск. ун-та, 2003. — 200 с. (10 экз.)
2. Кручинин В.В. **Разработка компьютерных учебных программ.** — Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1998. — 211 с. (10 экз.)
3. Львовский С.М. Набор и верстка в системе LaTeX. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: МЦНМО, 2003. — 448 с.
- 4 Балдин Е.М. Компьютерная типография LaTeX. — СПб.: БВХ-Петербург, 2008. — 304 с.

5. Чичкарев Е.А. Компьютерная математика с Maxima: Руководство для школьников и студентов. — М.: AltLinux, 2009. — 233 с. [<http://www.altlinux.org/Books:Maxima>]

6. Кручинин В.В. Комбинаторика композиций и ее приложение. — Томск: В-Спектр, 2010. — 156 с.

7. Изотов Д.А., Кручинин В.В., Кулик А.С., Тановицкий Ю.Н. Система моделирования электронных схем // Современное образование: Массовость и качество. Тез. док. Региональной науч.-метод. конф. 1—2 февр. 2001 г. Томский государственный ун-т систем управления и радиоэлектроники. — ТУСУР. — С. 147—148.

8. Белозубов А.В., Николаев Д.Г. Система дистанционного обучения Moodle: учебно-методическое пособие. — СПб., 2007. — 108 с.

9. Анисимов А.М. Работа в системе дистанционного обучения Moodle: учебное пособие. — 2-е изд. испр. и доп. — Харьков: ХНАГХ, 2009. — 292 с.

[<http://moodle.org/mod/forum/discuss.php?d=132400>]

10. Стандарт организации: учебно-методический комплекс по дисциплине. Разработка, публикация, сопровождение. — Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2010. — 64 с.