

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра прикладной
математики и компьютерной
безопасности (ПМКБ_ИКИТ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра прикладной математики
и компьютерной безопасности
(ПМКБ_ИКИТ)**

наименование кафедры

Кытманов А.А.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
КОМПЬЮТЕРНАЯ АЛГЕБРА**

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.02 Компьютерная алгебра

Направление подготовки /
специальность 27.03.03 Системный анализ и управление
2018г.

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2018

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

270000 «УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 27.03.03 Системный анализ и управление 2018г.

Программу
составили

кан. физ.-мат. наук, доцент, Медведева М.И

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области компьютерной алгебры и ознакомление с основными понятиями и техникой символьных вычислений.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются формирование знаний, навыков и умений, позволяющих при решении различных прикладных задач эффективно использовать символьные преобразования при помощи компьютера.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОПК-1:готовностью применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук	
Уровень 1	стандартные методы факторизации многочленов одной и нескольких переменных;
Уровень 1	строить модели задач, используя парадигму компьютерной алгебры
Уровень 1	базовыми навыками практической работы в системах компьютерной алгебры;
ОПК-2:способностью применять аналитические, вычислительные и системно-аналитические методы для решения прикладных задач в области управления объектами техники, технологии, организационными системами, работать с традиционными носителями информации, базами знаний	
Уровень 1	основные алгоритмы, используемые при вычислениях в кольцах многочленов, полях алгебраических чисел и конечных полях; основные алгоритмы точного решения систем нелинейных алгебраических уравнений
Уровень 1	применять в практической деятельности базовые алгоритмы компьютерной алгебры;
Уровень 1	навыками программирования в системах компьютерной алгебры
ОПК-3:способностью представлять современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики	
Уровень 1	тенденции и перспективы развития инструментальных средств компьютерной алгебры

Уровень 1	применять в практической деятельности базовые алгоритмы компьютерной алгебры;
Уровень 1	практическими навыками в применении алгоритмов факторизации многочленов
ПК-1: способностью принимать научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	
Уровень 1	особенности символьных вычислений как методологии точного решения вычислительных задач
Уровень 1	обосновать подходы к решению конкретных математических задач
Уровень 1	алгоритмической культурой при использовании символьных методов в математическом моделировании

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Основные дисциплины и их разделы, усвоение которых необходимо для изучения «Компьютерной алгебры»: математический анализ, алгебра и геометрия.

Математический анализ

Алгебра и геометрия

Моделирование систем

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		6
Общая трудоемкость дисциплины	5 (180)	5 (180)
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	2 (72)
занятия лекционного типа	1 (36)	1 (36)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1 (36)	1 (36)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)	2 (72)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Символьные вычисления в кольцах многочленов	22	16	0	24	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-1
2	Конечные поля и поля алгебраических чисел	6	12	0	24	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-1
3	Системы алгебраических уравнений	8	8	0	24	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-1
Всего		36	36	0	72	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Точная целочисленная и полиномиальная арифметики. Модулярная арифметика. Кольцо многочленов и поле рациональных функций.	4	0	0

2	1	Наибольший общий делитель и последовательности полиномиальных остатков: определения, основные алгоритмы вычисления в кольцах Z , $F[x]$, $Z[x]$.	4	0	0
3	1	Определение целозначных многочленов и их основные свойства.	2	0	0
4	1	Симметрические многочлены: основная теорема и её практическая реализация.	2	0	0
5	1	Факторизация многочленов: алгоритм Кронекера, разложение на множители, свободные от квадратов.	2	0	0
6	1	Факторизация, основанная на переборе неприводимых сомножителей в $F[x]$.	2	0	0
7	1	Разложение многочленов на неприводимые множители по простому модулю p . Лемма Гензеля.	4	0	0
8	1	Алгоритмы факторизации, основанные на выборе малого вектора в решетке.	2	0	0
9	2	Поля Гауа: основные факты о конечных полях, построение конечных полей.	2	0	0
10	2	Алгоритм Берлекэмпса факторизации многочленов над конечным полем.	2	0	0

11	2	Вычисления в полях алгебраических чисел (конечных расширениях поля рациональных чисел).	2	0	0
12	3	Основные методы точного решения систем нелинейных алгебраических уравнений.	2	0	0
13	3	Исключение неизвестных при помощи результата.	2	0	0
14	3	Алгоритм Бухбергера и его модификации.	2	0	0
15	3	Базисы Грёбнера: основные определения и способы построения.	2	0	0
Итого			26	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Реализация стандартных алгоритмов модулярной арифметики.	2	0	0
2	1	Стандартные символьные вычисления с многочленами от одной и нескольких переменных	2	0	0
3	1	Реализация алгоритма Евклида и его расширенной версии для целых чисел и многочленов.	2	0	0
4	1	Проверка чисел на простоту	2	0	0
5	1	Представление больших целых чисел в памяти компьютера. Операции над большими целыми числами	2	0	0
6	1	Разложение целых чисел на простые множители	2	0	0

7	1	Решение линейных диофантовых уравнений.	2	0	0
8	1	Разложение полиномов на неприводимые множители	2	0	0
9	2	Реализация стандартных алгоритмов арифметики конечных полей.	6	0	0
10	2	Реализация стандартных вычислений в полях алгебраических чисел.	6	0	0
11	3	Упрощение алгебраических выражений.	4	0	0
12	3	Решение систем нелинейных алгебраических уравнений	4	0	0
Всего			26	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Голубков А. Ю.	Компьютерная алгебра в системе SAGE	Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2013
6.2. Дополнительная литература			

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Дэвенпорт Д., Сирэ И., Турнье Э., Михалев А. В.	Компьютерная алгебра. Системы и алгоритмы алгебраических вычислений: перевод с французского	Москва: Мир, 1991
Л2.2	Бухбергер Б., Калме Ж., Калтофен Э., Бухбергер Б., Коллинз Дж., Лоос Р., Говорун Н. Н.	Компьютерная алгебра. Символьные и алгебраические вычисления: перевод с английского	Москва: Мир, 1986

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Освоение содержания дисциплины происходит в процессе аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа студентов является одним из основных видов познавательной деятельности, направленной на более глубокое и разностороннее изучение материалов учебного курса.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Методика проведения занятий допускает использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), обеспеченных соответствующим программным обеспечением, предлагается применение вычислительной техники и стандартных пакетов прикладных программ (MS Office, SAGE, MathCad, MathLab и др.).
-------	--

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	
9.2.2	Наличие электронно-библиотечной системы (электронной библиотеки) электронной информационно-образовательной среды СФУ, которые обеспечивают возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, как на территории СФУ, так и вне университета.

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Методика проведения занятий допускает как использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), так и классические аудиторные занятия, обеспечиваемые стандартными материально-техническими средствами