

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.03.02 Компьютерная алгебра

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

27.03.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ

Направленность (профиль)

27.03.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ

Форма обучения

очная

Год набора

2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

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

должность, инициалы, фамилия

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
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	
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	стандартные методы факторизации многочленов одной и нескольких переменных; строить модели задач, используя парадигму компьютерной алгебры 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	

<p>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</p>	<p>основные алгоритмы, используемые при вычислениях в кольцах многочленов, полях алгебраических чисел и конечных полях; основные алгоритмы точного решения систем нелинейных алгебраических уравнений применять в практической деятельности базовые алгоритмы компьютерной алгебры; навыками программирования в системах компьютерной алгебры</p>
<p>ОПК-3: способностью представлять современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики</p>	
<p>ОПК-3: способностью представлять современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики</p>	<p>тенденции и перспективы развития инструментальных средств компьютерной алгебры применять в практической деятельности базовые алгоритмы компьютерной алгебры; практическими навыками в применении алгоритмов факторизации многочленов</p>
<p>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</p>	
<p>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</p>	<p>особенности символьных вычислений как методологии точного решения вычислительных задач обосновать подходы к решению конкретных математических задач алгоритмической культурой при использовании символьных методов в математическом моделировании</p>

1.4 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)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Символьные вычисления в кольцах многочленов									
	1. Точная целочисленная и полиномиальная арифметики. Модулярная арифметика. Кольцо многочленов и поле рациональных функций.	4							
	2. Наибольший общий делитель и последовательности полиномиальных остатков: определения, основные алгоритмы вычисления в кольцах Z , $F[x]$, $Z[x]$.	4							
	3. Определение целозначных многочленов и их основные свойства.	2							
	4. Симметрические многочлены: основная теорема и её практическая реализация.	2							
	5. Факторизация многочленов: алгоритм Кронекера, разложение на множители, свободные от квадратов.	2							
	6. Факторизация, основанная на переборе неприводимых сомножителей в $F[x]$.	2							

7. Разложение многочленов на неприводимые множители по простому модулю p . Лемма Гензеля.	4							
8. Алгоритмы факторизации, основанные на выборе малого вектора в решетке.	2							
9. Реализация стандартных алгоритмов модулярной арифметики.			2					
10. Стандартные символьные вычисления с многочленами от одной и нескольких переменных			2					
11. Реализация алгоритма Евклида и его расширенной версии для целых чисел и многочленов.			2					
12. Проверка чисел на простоту			2					
13. Представление больших целых чисел в памяти компьютера. Операции над большими целыми числами			2					
14. Разложение целых чисел на простые множители			2					
15. Решение линейных диофантовых уравнений.			2					
16. Разложение полиномов на неприводимые множители			2					
17. Символьные вычисления в кольцах многочленов							24	
2. Конечные поля и поля алгебраических чисел								
1. Поля Гауа: основные факты о конечных полях, построение конечных полей.	2							
2. Алгоритм Берлекэмп факторизации многочленов над конечным полем.	2							
3. Вычисления в полях алгебраических чисел (конечных расширениях поля рациональных чисел).	2							
4. Реализация стандартных алгоритмов арифметики конечных полей.			6					

5. Реализация стандартных вычислений в полях алгебраических чисел.			6					
6. Конечные поля и поля алгебраических чисел							24	
3. Системы алгебраических уравнений								
1. Основные методы точного решения систем нелинейных алгебраических уравнений.	2							
2. Исключение неизвестных при помощи результата.	2							
3. Алгоритм Бухбергера и его модификации.	2							
4. Базисы Грёбнера: основные определения и способы построения.	2							
5. Упрощение алгебраических выражений.			4					
6. Решение систем нелинейных алгебраических уравнений			4					
7. Системы алгебраических уравнений							24	
8.								
Всего	36		36				72	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Голубков А. Ю. Компьютерная алгебра в системе SAGE(Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана)).
2. Дэвенпорт Д., Сирэ И., Турнье Э., Михалев А. В. Компьютерная алгебра. Системы и алгоритмы алгебраических вычислений: перевод с французского(Москва: Мир).
3. 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).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

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.).

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- 1.
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.

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 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 аудиторские занятия, обеспечиваемые стандартными материально-техническими средствами