

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САХАЛИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.В.07 Компьютерная алгебра**

Направление подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки
Системное программирование и компьютерные технологии

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Компьютерная алгебра» является формирование профессиональных и общеобразовательных компетенций будущих специалистов в области прикладной математики и информатики. Опираясь на знания, полученные при изучении курсов высшей математики, программирования и численных методов рассмотреть теоретические основы компьютерной алгебры на базе современного пакета символьной математики.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компьютерная алгебра» (Б1.В.07) является дисциплиной вариативной части блока Б1 учебного плана образовательной программы направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Изучение данной дисциплины базируется на знании следующих дисциплин: Математический анализ, Алгебра и аналитическая геометрия, Практикум на ЭВМ.

Основные положения данной дисциплины выступают опорой для дисциплин: Компьютерное моделирование, Методы оптимизации, практики, научно-исследовательской работы.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-1	- способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой;
ОПК-2	– способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;
ОПК-3	– способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям;
ОПК-4	- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно- коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

профессиональные компетенции (ПК):

<i>научно-исследовательская деятельность:</i>	
(ПК-2)	– способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат;
<i>проектная и производственно-технологическая деятельность:</i>	
(ПК-5)	– способностью осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") и в других источниках
(ПК-7)	–способностью к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- терминологию дисциплины;
- основные определения и понятия алгебры и теории чисел;
- основы матричной и линейной алгебры;
- принципы векторного анализа;
- основные понятия алгебры полиномов;
- формализмы теории вычетов;
- методы решения сравнений.

Уметь:

- на практике применять математический аппарат и использовать программы решения математических задач алгебры и теории чисел;
- синтезировать, использовать и анализировать алгебраические системы для своей предметной области.

Владеть:

- обработки анализа алгебраических систем;
- применения различных способов программного решения практических задач.

4. Структура дисциплины «Компьютерная алгебра»

Для *очной* формы обучения общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетные единицы, **144** часа.

№ п/п	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
		всего	лк	лб	срс	зет	
1	4	144	38	38	32	4	экзамен
итого		144	38	38	32	4	36

№ п/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				всего	лк	лб	срс	экз	по неделям семестра	по

										семестр ам
1.	Основные понятия и определения. Алгебра целых чисел. Алгебраическая структура кольцо. Делимость в кольце целых чисел. Простые числа. Факторизация натуральных чисел. Перевод чисел из одной системы счисления в другую	4	1-2	12	4	4	4	36	Собеседование по теме, выполнение лабораторной работы	Итоговое собеседование, зачет
2.	Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное. Неопределенные (Диофантовы) уравнения первой степени с двумя неизвестными		3-4	12	6	4	2		Собеседование по теме, выполнение лабораторной работы	
3.	Теория сравнений. Сравнимость целых чисел. Классы вычетов, группа классов вычетов. Кольцо классов вычетов. Решение сравнений. Алгоритмы решения сравнений		5-6	12	4	4	4		Собеседование по теме, выполнение лабораторной работы	
4.	Линейная алгебра Основы векторной алгебры. Матричная алгебра. Определители, миноры и алгебраические дополнения элементов матриц. Обратная матрица, ранг матрицы		7-8	12	4	4	4		Собеседование по теме, выполнение лабораторной работы	
5.	Системы уравнений. Системы линейных алгебраических уравнений. Собственные числа и собственные векторы линейных операторов (матриц).		9-10	12	4	4	4		Собеседование по теме, выполнение лабораторной работы	

6.	Алгебра полиномов. Кольцо полиномов. Делимость полиномов. Основы работы с полиномами в среде Mathematica. Разложение рациональных дробей на простейшие. признаки существования целочисленного и рационального корня полинома с целыми коэффициентами		11-12	12	4	4	4		Собеседование по теме, выполнение лабораторной работы	
7.	Корни полиномов. Деление полинома на (x-c). Теорема Безу. Схема Горнера. НОД, НОК многочленов. Корни полинома. Полиномы от нескольких переменных. Симметрические многочлены. Лексикографическое упорядочение. Алгоритмы решений		13-14	12	4	4	4		Собеседование по теме, выполнение лабораторной работы	
8.	Комплексные числа. Поле комплексных чисел. Алгебраическая форма комплексного числа, геометрическая, тригонометрическая формы комплексного числа. Формула Муавра. Корни n-й степени из комплексного числа. Алгоритмы вычислений		15-16	12	4	4	4		Собеседование по теме, выполнение лабораторной работы	
9.	Алгоритмы трансформации данных. Алфавитное кодирование. Кодирование с минимальной избыточностью.		17-19	12	4	6	2		Собеседование по теме, выполнение лабораторной работы	

	Помехоустойчивое кодирование. Сжатие данных. Шифрование								
	Итого			144	38	38	32	36	

Для **заочной** формы обучения общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетные единицы, **144** часа.

№ п/п	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
		всего	лк	лб	срс	зет	
1	6	144	6	6	123	4	экзамен
итого		144	6	6	123	4	9

№ п/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
			всего	лк	лб	срс	ЭКЗ	по неделям семестра	по семестрам
1.	Основные понятия и определения. Алгебра целых чисел. Алгебраическая структура кольцо. Делимость в кольце целых чисел. Простые числа. Факторизация натуральных чисел. Перевод чисел из одной системы счисления в другую	6	22	1	1	20	9	Собеседование по теме, выполнение лабораторной работы	Итоговое собеседование, экзамен
2.	Теория сравнений. Сравнимость целых чисел. Классы вычетов, группа классов вычетов. Кольцо классов вычетов. Решение сравнений. Алгоритмы решения сравнений		22	1	1	20		Собеседование по теме, выполнение лабораторной работы	
3.	Линейная алгебра Основы векторной алгебры. Матричная алгебра. Определители, миноры и алгебраические дополнения элементов матриц. Обратная		22	1	1	20		Собеседование по теме, выполнение лабораторной работы	

	матрица, ранг матрицы							
4.	Алгебра полиномов. Кольцо полиномов. Делимость полиномов. Основы работы с полиномами в среде Mathematica. Разложение рациональных дробей на простейшие. признаки существования целочисленного и рационального корня полинома с целыми коэффициентами	22	1	1	20		Собеседование по теме, выполнение лабораторной работы	
5.	Корни полиномов. Деление полинома на (х-с). Теорема Безу. Схема Горнера. НОД, НОК многочленов. Корни полинома. Полиномы от нескольких переменных. Симметрические многочлены. Лексикографическое упорядочение. Алгоритмы решений	23	1	1	21		Собеседование по теме, выполнение лабораторной работы	
6.	Алгоритмы трансформации данных. Алфавитное кодирование. Кодирование с минимальной избыточностью. Помехоустойчивое кодирование. Сжатие данных. Шифрование	24	1	1	22		Собеседование по теме, выполнение лабораторной работы	
	Итого	144	6	6	123	9		

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Веретенников Б. М. Алгебра и теория чисел: учебное пособие / Б. М. Веретенников, М. М. Михалева. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. –Ч. 1. – 52 с. http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/28998/1/978-5-7996-1193-4_2014.pdf
2. Кузнецов М.И. и др. Компьютерная алгебра. Учебное пособие. – Н. Новгород: Изд-во Нижегородского гос. ун-та, 2012. – 223 с. <http://www.itlab.unn.ru/uploads/coa/coaBook.pdf>
3. Малышев И.А. Компьютерная алгебра. Сборник заданий для упражнений. САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ. Факультет технической кибернетики. Кафедра компьютерных систем и программных технологий. 2015 с. 28 с. <http://kspt.icc.spbstu.ru/media/files/2012/course/comp-algebra/classic>
4. Васильев Н.Н., Новиков Ф.А. Компьютерная алгебра. Часть 1. Дискретная математика, теория алгоритмов. Учебное пособие. - СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2014. - 198 с. <http://elib.spbstu.ru/dl/2963.pdf/view>

б) дополнительная литература:

1. Зюзьков В.М. Компьютерная алгебра. – Томск: Изд-во Томского ун-та, 2014. - 121 с.
http://www.math.tsu.ru/sites/default/files/mmf2/e-resources/Computer_algebra_Zyuzkov.pdf
2. Седов Е. Основы работы в системе компьютерной алгебры Mathematica. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/4765/1039/info>
3. Wolfram Mathematica. Русскоязычная поддержка. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.wolframmathematica.ru/>
4. Основы работы в системе компьютерной алгебры Mathematica: <http://www.intuit.ru/studies/courses/4765/1039/info>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Windows 10 Pro
2. WinRAR
3. Microsoft Office Professional Plus 2013
4. Microsoft Office Professional Plus 2016
5. PTC Mathcad 15
6. Statistica Base
7. Autodesk 3ds Max 2016
8. Mathematica 10 standart
9. MathWorks MatLab
10. <http://www.intuit.ru/studies/courses/4765/1039/info>
11. <http://www.wolfram.com/resources/?source=nav>
12. <http://demonstrations.wolfram.com/>

Автор



Г.С. Осипов

Рецензент



Н.С. Вашакидзе

Рассмотрена на заседании кафедры от 27 сентября 2016 года, протокол № 1.