

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

Фатеева Оксана Геннадьевна

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
КОМПЬЮТЕРНАЯ АЛГЕБРА**

Дисциплина Б1.О.06 Компьютерная алгебра

Направление подготовки /
специальность _____

Направленность
(профиль) _____

Форма обучения очная

Год набора 2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

010000 «МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

01.04.02 Прикладная математика и информатика, программа

01.04.02.07 Прикладные вычисления в науке и технике 2020г.

Программу
составили

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины «Компьютерная алгебра» является формирование у студентов знаний и представлений об основных методах современной компьютерной алгебры. Указанная дисциплина занимает важное место в системе подготовки специалистов в области прикладной математики. Рассматриваемые в дисциплине разделы компьютерной алгебры давно нашли практическое применение и составляют неотъемлемую часть языка современных компьютерных наук.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основной задачей изучения дисциплины «Компьютерная алгебра» является развитие у студентов алгоритмической культуры при использовании символьных методов в математическом моделировании.

Другой, не менее значимой задачей является развитие у студентов навыков по приложению методов компьютерной алгебры в специальных дисциплинах, относящихся к информационной и компьютерной безопасности.

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

ОПК-4:Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	
Уровень 1	особенности применения методов компьютерной алгебры как точных методов вычисления;
Уровень 1	правильно интерпретировать результаты вычислений в системах компьютерной алгебры
Уровень 1	современными математическими и информационными методами работы с информацией; инструментальными средствами по тематике проводимых научно-исследовательских проектов
ОПК-2:Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	
Уровень 1	стандартные методы факторизации многочленов одной и нескольких переменных; методы факторизации многочленов, основанные на LLL-алгоритме; методы автоматического доказательства теорем; ос-

	новые принципы работы в научных группах и малых коллективах.
Уровень 1	использовать хорошо работающие на практике экспоненциальные алгоритмы факторизации, а также вероятностные алгоритмы; брать ответственность за принятые решения и направленность исследования
Уровень 1	практическими навыками в применении алгоритмов факторизации многочленов; навыками совместной работы в различных научных коллективах; навыками управления и организации исследования.
ОПК-1:Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	
Уровень 1	современные тенденции и направления в научных исследованиях по данной предметной области, проводимых в мире
Уровень 1	разрабатывать математические модели, методы и алгоритмы по тематике проводимых научных исследований.
Уровень 1	практическими навыками в применении алгоритмов компьютерной алгебры в решении научных и прикладных задач

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Компьютерная алгебра» является вариативной.

Для усвоения дисциплины требуется знать основы элементарной теории чисел, высшей алгебры, линейной алгебры, теории многочленов, а также иметь представление об основных алгебраических структурах (группы, кольца, поля). Все эти разделы присутствуют в базовых курсах алгебры бакалавриата. Необходимо предварительное прохождение курса "Символьные и алгебраические методы в прикладной математике".

Методы компьютерной алгебры необходимы в курсе «Алгоритмы компьютерной алгебры для дифференциальных уравнений», научной работе магистрантов и практике.

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
		3
Общая трудоемкость дисциплины	6 (216)	6 (216)
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	2 (72)
занятия лекционного типа		
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	2 (72)	2 (72)
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:	3 (108)	3 (108)
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	Алгоритмы факторизации многочленов	0	48	0	72	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4
2	Разрешимость теорий 1-го порядка в компьютерной алгебре	0	24	0	36	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4
Всего		0	72	0	108	

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
Всего					

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	Алгоритм Кронекера факторизации многочленов одной и нескольких переменных.	8	0	0

2	1	Факторизация многочленов над конечными полями. Алгоритм Берлекэмп.	8	0	0
3	1	Факторизация многочленов над полем рациональных чисел. Гензелев подъем.	8	0	0
4	1	Решетки, приведенные базисы и LLL-алгоритм.	8	0	0
5	1	Факторизация многочленов с помощью LLL-алгоритма	8	0	0
6	1	Практический алгоритм факторизации многочленов над полем рациональных чисел.	8	0	0
7	2	Языки первого порядка. Разрешимость, полнота, непротиворечивость. Теоремы Геделя.	8	0	0
8	2	Теорема Тарского-Зайденберга о разрешимости элементарной теории вещественных чисел.	8	0	0
9	2	Компьютерные доказательства теорем элементарной геометрии.	8	0	0
Всего			72	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
Л1.2	Дьяконов В. П.	Энциклопедия компьютерной алгебры	Москва: ДМК Пресс, 2010
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)

В соответствии с учебным планом дисциплина «Компьютерная алгебра» изучается в 3-м семестре. На ее изучение отводится 4 часа практических занятий и 6 часов самостоятельной работы в неделю.

Самостоятельная работа студентов (изучение теоретического материала и выполнение рефератов) контролируется в форме опросов на практических занятиях и проверки рефератов.

По окончании изучения дисциплины проводится экзамен в устной форме по списку вопросов.

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

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Системы компьютерной алгебры REDUCE.
-------	--------------------------------------

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Электронные каталоги библиотек (СФУ, РГБ, РНБ).
-------	---

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

Учебные аудитории для проведения практических занятий должны быть оборудованы техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации студентам (доска, ноутбук и проектор). Желательно иметь возможность подключения к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду СФУ.