

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Хагуров Т.А.

«27» апреля 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.01 АЛГОРИТМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ АЛГЕБРЫ

Направление подготовки 01.04.01 Математика

Направленность (профиль) Алгебраические методы защиты информации

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

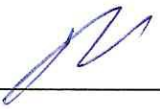
Квалификация (степень) выпускника магистр

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины Алгоритмические проблемы алгебры составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.04.01 Математика

Программу составил(и):

А.В. Рожков, профессор, д.ф.-м.н., профессор



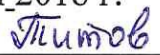
Рабочая программа дисциплины Алгоритмические проблемы алгебры утверждена на заседании кафедры функционального анализа и алгебры протокол № 10 от «10» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой Барсукова В.Ю.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук, протокол № 2 «17» апреля 2018 г.

Председатель УМК факультета Титов Г.Н.



Рецензенты:

Ганижева Л.Л. к.т.н., доцент кафедры наземного транспорта и механики КубГТУ

Дроботенко М.И. к.ф.-м.н., зав. кафедрой математических и компьютерных методов КубГУ

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Цель освоения дисциплины – рассматривает задачи информатизации и научного программирования. Изучение этой дисциплины является важной составной частью современного математического образования и образования в области компьютерных наук.

1.2 Задачи дисциплины.

Задачи освоения дисциплины «Алгоритмические проблемы алгебры»: получение базовых теоретических и практических сведений и навыков о структуре и алгоритмах символьных математических вычислений. Прежде всего алгебраических, связанных с вычислительными и числовыми вопросами алгебры и криптографии.

Применение этих знаний на практике, при рассмотрении перспектив развития математических и компьютерных наук, месте и роли вычислительных приемов и методов, при решении вопросов защиты информации. А также при анализе структур информационных систем и математических методов построения защищенных информационных систем.

Изучение теоретических основ предмета: Информационные объекты. Компьютерная алгебра и численный анализ. Элементы теории сложности алгоритмов. Числовые функции, основные теоремы о евклидовых кольцах, алгоритмы решения линейных и квадратных уравнений в конечных полях, кольцах вычетов, алгоритмы нахождения наибольших общих делителей, алгоритмов проверки простоты чисел.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «алгоритмические проблемы алгебры» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана Б1.В.ДВ.01.01.

Данная дисциплина, как алгоритмическая основа криптографии, криптоанализа, теории защищенных информационных систем, призвана содействовать фундаментализации образования, укреплению правосознания и развитию системного мышления магистров. А также развитию навыков применения современных компьютерных средств для решения естественно-научных проблем.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных/общепрофессиональных/профессиональных компетенций (ОК/ОПК/ПК)

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-3	способностью публично представить собственные новые научные результаты	О компьютерной реализации информационных объектов.	Применять основные математические методы, используемые в анализе типовых алгоритмов.	использования библиотеки алгоритмов и пакетов расширения;
2.	ПК-4	Способностью к применению методов математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач	Связи компьютерной алгебры и численного анализа.		поиска и использования современной научнотехнической литературы в области символьных вычислений.

В результате освоения данной дисциплины обучающийся должен:

Знать:

О компьютерной реализации информационных объектов.

Связи компьютерной алгебры и численного анализа.

Элементы теории сложности алгоритмов.

Уметь:

Определять структуры данных в компьютерной алгебре.

Использовать технику символьных вычислений.

Применять основные математические методы, используемые в анализе типовых криптографических алгоритмов.

Владеть навыками:

классификации систем компьютерной алгебры;

ориентироваться в типовых архитектурах вычислительных процессов;

использования библиотеки алгоритмов и пакетов расширения;

поиска и использования современной научно-технической литературой в области символьных вычислений.

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			1			
Контактная работа, в том числе:						
Аудиторные занятия (всего):		16	16			
Занятия лекционного типа		-	-	-	-	-
Лабораторные занятия		-	-	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		16	16	-	-	-
		-	-	-	-	-
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)						
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:						
Курсовая работа		-	-	-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала		16	16	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		19	19	-	-	-
Реферат		4	4	-	-	-
Подготовка к текущему контролю		16,8	16,8	-	-	-
Контроль:						
Подготовка к экзамену		-	-			
Общая трудоемкость	час.	72	72	-	-	-
	в том числе контактная работа	16,2	16,2			
	зач. ед	2	2			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1	Понятие о компьютерной алгебре. Пакеты компьютерной алгебры. Пакеты на открытом коде.	18		4		14
2	Редукция алгебраических выражений. Метод критических пар. Алгоритм Евклида. Простые числа. Тесты простоты. Разложение чисел на простые числа.	18		4		14
3	Целочисленная арифметика. Полиномиальная арифметика. Китайская теорема об остатках. Мультипликативные группы конечных полей.	18		4		14
4	Дискретное преобразование Фурье. Быстрое преобразование Фурье. Сложность умножения двух многочленов. Умножение матриц. Метод Штрассена.	17,8		4		13,8
	<i>Итого по дисциплине:</i>			16		55,8

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа магистра

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия практического типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Понятие о компьютерной алгебре. Пакеты компьютерной алгебры. Пакеты на открытом коде.	Компьютерная алгебра и численный анализ. Точная, целочисленная и полиномиальная арифметики. Системы компьютерной алгебры. Функциональное назначение. Тип архитектуры. Средства реализации. Область применения. Интегральные оценки качества. Пакеты компьютерной алгебры Maple 2017, PARI/GT 2.9 GAP4r8p8, Sage 8.1. Обзор их возможностей и сравнение функционала.	Р
2	Редукция алгебраических выражений. Метод критических пар. Алгоритм Евклида.	Структуры данных в GAP. Константы и операторы, Переменные и присваивания, Функции, Списки, Тожественность и равенство списков, Множества, Векторы и матрицы, Записи, Арифметические про-	Э

	лида. Простые числа. Тесты простоты. Разложение чисел на простые числа.	грессии, Использование циклов.	
3	Целочисленная арифметика. Полиномиальная арифметика. Китайская теорема об остатках. Мультипликативные группы конечных полей.	LISP-машина. Техника символьных вычислений. Функциональные LISP-выражения, LISP-функции для выражений, LISP-константы истинности, LISP-функции для списков, LISP-предикаты, LISP-конструкторы функций, LISP-функции вывода результатов. Общая схема вычисления выражения. Внутреннее представление математического выражения в системе символьных вычислений – синтаксическое дерево (список списков).	Т
4	Дискретное преобразование Фурье. Быстрое преобразование Фурье. Сложность умножения двух многочленов. Умножение матриц. Метод Штрассена.	Редукция алгебраических выражений. Метод локализации. Алгоритм пополнения. Теорема Кнута – Бендикса. Метод критических пар. Метод пополнения. Задача полиномиального упрощения. Редукция полиномов. Базисы Грёбнера. Решение системы полиномиальных уравнений. Алгоритм Бухбергера. Отношение делимости и его свойства. Алгоритмы вычисления НОД в кольце целых чисел. Алгоритмы вычисления НОД в кольцах полиномов. Бинарный алгоритм вычисления НОД. Расширенный алгоритм Евклида. Расширенный алгоритм Евклида для полиномов над полем.	Р

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Не предусмотрены

2.3.3 Лабораторные занятия.

Не предусмотрены

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т).

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Подготовка рефератов и научных сообщений	Рожков А.В. «Темы исследовательских работ и методические указания по их написанию», утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры, протокол № 1 от 31 августа 2017 г.
2	Самостоятельное ос-	Рожков А.В. «Алгебра и теория чисел. Методические указа-

	воение теории	ния», утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры, протокол № 1 от 31 августа 2017 г.
--	---------------	---

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме с увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Перечень

электронных документов, которые могут быть представлены
в печатной форме с увеличенным шрифтом

1. Рожков А.В. «Темы исследовательских работ и методические указания по их написанию», утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры, протокол № 1 от 31 августа 2017 г.
2. Рожков А.В. «Алгебра и теория чисел. Методические указания», утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры, протокол № 1 от 31 августа 2017 г.

3. Образовательные технологии.

Активные и интерактивные формы, лекции, лабораторные занятия, контрольные работы, реферативные доклады (по некоторым темам в виде презентации) и зачет. В течение семестра магистры решают задачи, указанные преподавателем, к каждому лабораторному занятию. Каждый магистр готовит реферативный доклад по одной из ниже научных тем. Зачет выставляется после выполнения определенного количества (практических и теоретических) заданий контрольных работ и отчета по реферативному докладу. В случае невыполнения какого-то из приведенных требований, магистру для сдачи зачета предлагаются по усмотрению преподавателя некоторые практические и теоретические задания, подобные предложенным ниже.

К образовательным технологиям также относятся интерактивные методы обучения. Интерактивность подачи материала по дисциплине «Алгоритмические проблемы алгебры» предполагает не только взаимодействия вида «преподаватель - магистр» и «магистр - преподаватель», но и «магистр - магистр». Все эти виды взаимодействия хорошо достигаются при изложении материала на занятиях в ходе дискуссий, а также на лабораторных занятиях в ходе изложения магистрами реферативных докладов (возможно в виде презентации).

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Список теоретических вопросов (для подготовки к зачету)

1. Константы и операторы в GAP и Sage.
2. Переменные и присваивания.

3. Функции.
4. Списки - тождественность и равенство списков.
5. Множества, Векторы и матрицы.
6. Записи.
7. Использование циклов.
8. Алгоритм пополнения.
9. Теорема Кнута – Бендикса.
10. Метод критических пар.
11. Задача полиномиального упрощения.
12. Базисы Грёбнера. Решение системы полиномиальных уравнений.
13. Алгоритм Бухбергера.
14. Алгоритмы вычисления НОД в кольце целых чисел.
15. Алгоритмы вычисления НОД в кольцах полиномов.
16. Бинарный алгоритм вычисления НОД.
17. Расширенный алгоритм Евклида для полиномов над полем.
18. Алгоритм проверки на простоту.
19. Алгоритм тестирования.
20. Тест Эдуарда Люка – Лемера.
21. Тест Адлемана- Померанца-Рюмли.
22. Тесты псевдопростоты. Числа Кармайкла.
23. Разложение чисел на простые числа.
24. Метод Адриена Мари Лежандра.
25. Метод Ферма.
26. Метод цепных дробей.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Список типовых алгоритмов (для самостоятельных занятий и зачета)

1. Нахождение примитивного элемента конечного поля.
2. Построение таблицы логарифма Якоби конечного поля.
3. Решение систем линейных уравнений над конечным полем.
4. Алгоритм быстрого возведения в степень.
5. Нахождение обратных элементов в конечном поле.
6. Расширения конечных полей.
7. Алгоритм шифрования AES: структура поля $GF(2^8)$, нахождение обратных элементов.
8. Алгоритм шифрования AES: фактор кольцо $GF(2^8)[x]/\text{ид}((x+1)^4)$, преобразование столбцов.
9. Алгоритм шифрования AES: Линейное преобразование, собственные значения матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$
10. Алгоритм RSA – выбор секретных параметров p, q, d , вычисление открытого ключа n, e .

11. Рюкзачная система шифрования. Быстрорастущий вектор. Соккрытие быстрорастущего вектора после преобразования умножения по модулю.
12. Решение систем линейных уравнений по разным модулям.
13. Решение систем линейных уравнений в кольце целых чисел.

14. Линейный регистр сдвига с обратной связью

$$S_{n+k} = a_{k-1}S_{n+k-1} + a_{k-2}S_{n+k-2} + \dots + a_1S_{n+1} + a_0S_n + a, n = 0, 1, 2, \dots$$

15. Характеристический многочлен регистра сдвига $x^k = a_{k-1}x^{k-1} + a_{k-2}x^{k-2} + \dots + a_1x + a_0$

16. Нахождение явного вида значений регистра сдвига

$$S_n = \beta_1\alpha_1^n + \beta_2\alpha_2^n + \dots + \beta_k\alpha_k^n, n = 0, 1, 2, \dots, \text{ где } \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_k - \text{ корни характеристического многочлена, коэффициенты } \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k \in P \text{ являются решениями системы}$$

$$\begin{cases} \beta_1\alpha_1^0 + \beta_2\alpha_2^0 + \dots + \beta_k\alpha_k^0 = S_0 \\ \beta_1\alpha_1^1 + \beta_2\alpha_2^1 + \dots + \beta_k\alpha_k^1 = S_1 \\ \dots \\ \beta_1\alpha_1^{k-1} + \beta_2\alpha_2^{k-1} + \dots + \beta_k\alpha_k^{k-1} = S_{k-1} \end{cases}$$

17. Матрица линейного регистра сдвига

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & a_0 \\ 1 & 0 & \dots & 0 & 0 & a_1 \\ 0 & 1 & \dots & 0 & 0 & a_2 \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & a_3 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & a_{k-3} \\ 0 & 0 & \dots & 1 & 0 & a_{k-2} \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 1 & a_{k-1} \end{pmatrix}$$

ее собственные значения и жорданова форма.

18. Квадратичный закон взаимности. Вычисление квадратичных вычетов и невычетов.

19. Извлечение квадратных корней по простому модулю $p \equiv 3 \pmod{4} \Rightarrow p = 4k + 3$.

20. Извлечение квадратных корней по простому модулю $p \equiv 1 \pmod{4} \Rightarrow p = 4k + 1$.

Примерные темы реферативных докладов

1. Расширение состава встроенных и программируемых типов математических объектов.
2. Интеграция СКА с другими компьютерными системами.
3. Унификация и объектная ориентация интерфейса пользователя.
4. Программирование символьных вычислений произвольной сложности.
5. Ускорение работы СКА.
6. LISP-машина.
7. Техника символьных вычислений.
8. Функциональные LISP-выражения.
9. Китайская теорема об остатках и ее применение.
10. Примитивные элементы конечных полей.
11. Компьютерная алгебра в криптографии.
12. Алгоритмы быстрого умножения матриц.
13. Рюкзачные алгоритмы.
14. Извлечение квадратных корней в конечных полях.
15. Алгоритм Штрассена.
16. Алгоритм Винограда-Штрассена.
17. Обзор вероятностных алгоритмов разложения на простые множители.

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

5.1 Основная литература:

1. Шевелев Ю.П. Дискретная математика, 3-е изд. [Электронный ресурс]. – СПб.: Лань, 2018. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/107270/#1>
2. Глухов М.М., Елизаров В.П., Нечаев А.А. Алгебра, 2-е изд. [Электронный ресурс]. - СПб.: Лань, 2015. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/67458/#1>

5.2 Дополнительная литература:

1. Ерусалимский Я.М. Дискретная математика. Теория и практикум [Электронный ресурс]. – СПб.: Лань, 2018. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/106869/#1>
2. Тропин М.П. Основы прикладной алгебры [Электронный ресурс]. - СПб.: Лань, 2017. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/94747/#1>

1.3. Периодические издания:

Не предусмотрены

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. Пакет компьютерной алгебры Sage 8.3. Официальный сайт <http://sagemath.org/>
2. Пакет компьютерной алгебры Gap4r9p3. Официальный сайт <http://www.gap-system.org/>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Согласно учебному плану дисциплины «Алгоритмические проблемы алгебры» итоговой формой контроля является зачет. Для сдачи зачета магистр должен научиться на лабораторных занятиях решать практические задания по темам разделов 1-3, выполнять домашние задания. Типы практических заданий на зачет соответствуют заданиям. Также на зачете магистрам предлагаются и теоретические задания, состоящие в письменном ответе на один из вопросов. Количество практических и теоретических заданий зависит от активности и результативности работы магистра в течение семестра.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине (модулю).

Для подготовки к ответам на теоретические вопросы в ходе контрольных работ и на зачете магистрам достаточно использовать материал лекций. Весь этот теоретический материал содержится в учебных пособиях из списка основной литературы. Для изучения теоретического материала, необходимого для подготовки реферативного доклада, кроме основных источников литературы возможно использование дополнительных источников и Интернет-ресурса. В случае затруднений, возникающих у магистров в процессе самостоятельного изучения теории, преподаватель разъясняет сложные моменты на консультациях.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

Вычисления в пакетах компьютерной алгебры на открытом коде GAP4.9.1 и Sage 8.2

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

а) перечень лицензионного программного обеспечения:

№	Перечень лицензионного программного обеспечения
---	---

1.	Maple Soft Maple 18
2.	Mathcad 3
3.	Mathcad 14
4.	Microsoft office
5.	MS Windows 10 (x64)
6.	MS Office 2013, MS

в) Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

№	Перечень свободно распространяемого программного обеспечения
1.	Пакет компьютерной алгебры Sage 8.3. Официальный сайт http://sagemath.org/
2.	Пакет компьютерной алгебры Gap4r9p3. Официальный сайт http://www.gap-system.org/
3.	Пакет компьютерной алгебры PARI/GT 2.11. Официальный сайт http://pari.math.u-bordeaux.fr/
4.	Библиотека для работы с большими целыми числами GMP 6.1.2. Официальный сайт https://gmplib.org/
5.	Язык программирования Python. Официальный сайт https://www.python.org/
6.	Язык программирования Julia. Официальный сайт http://julialang.org/
7.	Язык программирования Cython. Официальный сайт http://cython.org/
8.	Компилятор PyPy, оптимизирующий код Python и Cython. Официальный сайт http://pypy.org/
9.	Python в облаке, интегрированная среда разработки Anaconda. Официальный сайт https://store.continuum.io/cshop/anaconda/
10.	Математические пакеты Python, проект SciPy. Официальный сайт http://www.scipy.org/
11.	Клиентская ОС Debian 9.5. Официальный сайт https://www.debian.org/index.ru.html
12.	Издательская система LaTeX/MiKTeX 2.9. Официальный сайт http://www.miktex.org/
13.	Утилиты Руссиновича https://technet.microsoft.com/ru-ru/library/bb545021.aspx
14.	Анализ защищенности сети Kali Linux 2018.3. https://www.kali.org/
15.	Анализ защищенности сети Snort 3.0. Официальный сайт https://www.snort.org/
16.	Серверная ОС CentOS – 7. Официальный сайт https://www.centos.org/
17.	Офисная система Apache OpenOffice 4.1.5. Официальный сайт https://www.openoffice.org/ru/

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)
3. Электронная библиотека <http://gen.lib.rus.ec/>

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

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1	Практические занятия	Специальное помещение, оснащенное учебной мебелью, презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО).

2	Групповые (индивидуальные) консультации	Помещение для проведения групповых (индивидуальных) консультаций, учебной мебелью, доской, маркером или мелом
3	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Помещение для проведения текущей и промежуточной аттестации, оснащенное учебной мебелью.
4	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины

АЛГОРИТМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ АЛГЕБРЫ

Направление подготовки 01.04.01 Математика

Направленность Алгебраические методы защиты информации

Рабочая программа дисциплины Алгоритмические проблемы алгебры для магистров направленность «Алгебраические методы защиты информации» составлена доктором физико-математических наук, профессором кафедры функционального анализа и алгебры факультета математики и компьютерных наук Кубанского государственного университета Рожковым А.В.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.04.01 Математика. Программа одобрена на заседании кафедры функционального анализа и алгебры и на заседании учебно-методического совета факультета математики и компьютерных наук.

Суть рабочей программы – это Изучение теоретических основ предмета: Информационные объекты. Компьютерная алгебра и численный анализ. Элементы теории сложности алгоритмов. Числовые функции, основные теоремы о евклидовых кольцах, алгоритмы решения линейных и квадратных уравнений в конечных полях, кольцах вычетов, алгоритмы нахождения наибольших общих делителей, алгоритмов проверки простоты чисел

Рабочая программа дисциплины Алгоритмические проблемы алгебры для магистров направленность «Алгебраические методы защиты информации» сочетает теоретическую и практические части, что способствует более глубокому усвоению материала. Предложенные задания научно-исследовательского плана направлены на развитие практических навыков решения задач по направлению защита информации.

Считаю, что рабочая программа дисциплины Алгоритмические проблемы алгебры для магистров направленность «Алгебраические методы защиты информации» может быть рекомендована для подготовки магистров направления подготовки 01.04.01 Математика.

Кандидат технических наук,
доцент кафедры наземного транспорта и механики
ФГБОУ ВО «КубГТУ»



Л.Л. Ганижева

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины **АЛГОРИТМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ АЛГЕБРЫ**

Направление подготовки 01.04.01 Математика
Направленность Алгебраические методы защиты информации

Рабочая программа дисциплины Алгоритмические проблемы алгебры для магистров направленность «Алгебраические методы защиты информации» составлена доктором физико-математических наук, профессором кафедры функционального анализа и алгебры факультета математики и компьютерных наук Кубанского государственного университета Рожковым А.В.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.04.01 Математика. Программа одобрена на заседании кафедры функционального анализа и алгебры и на заседании учебно-методического совета факультета математики и компьютерных наук.

Содержание рабочей программы имеет явно выраженный уклон в область высоких информационных технологий и компьютерных математических вычислений, что соответствует духу магистратуры по защите информации. В ней содержатся следующие важные темы: классификации систем компьютерной алгебры; типовых архитектур вычислительных процессов; библиотеки алгоритмов и пакетов расширения. Магистры также сориентированы в направлении поиска и использования современной научно-технической литературой в области символьных и высокопроизводительных вычислений.

Рабочая программа дисциплины Алгоритмические проблемы алгебры для магистров направленность «Алгебраические методы защиты информации» сочетает теоретическую и практические части. Получение базовых практических сведений и навыков о структуре и алгоритмах символьных математических вычислений.

Считаю, что рабочая программа дисциплины Алгоритмические проблемы алгебры для магистров направленность «Алгебраические методы защиты информации» может быть рекомендована для подготовки магистров направления подготовки 01.04.01 Математика.

Кандидат физ.-мат. наук,
заведующий кафедрой математических
и компьютерных методов ФГБОУ ВО «КубГУ»


М.И. Дроботенко