Министерство науки и высшего образования 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.
подпись
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.02.02 КОМПЬЮТЕРНАЯ АЛГЕБРА: МЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЕРНСАЙДОВЫХ ГРУПП

Направление подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) Алгебра, теория чисел и дискретный анализ

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины Компьютерная алгебра: метрические характеристики бернсайдовых групп составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки
02.03.01 Математика и компьютерные науки
код и наименование направления подготовки

Программу составил(и):
А.В. Рожков, профессор, д.ф.-м.н., профессор _____

Рабочая программа дисциплины Компьютерная алгебра: метрические характеристики бернсайдовых групп утверждена на заседании кафедры функционального анализа и алгебры
протокол № 10 «10» апреля 2018 г.
Заведующий кафедрой (разработчика) Барсукова В.Ю. _____

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) функционального анализа и алгебры, протокол № 10 от «10» апреля 2018 г.
Заведующий кафедрой (выпускающей) 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 _____ Титов

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 – дальнейшее формирование у студентов приобретенных на первых двух курсах знаний по фундаментальной алгебре и математическим моделям естествознания.

1.2 Задачи дисциплины.

Задачи освоения дисциплины «Компьютерная алгебра: метрические характеристики бернсайдовых групп»: получение базовых теоретических сведений по алгебраическим системам и теории групп; развитие познавательной деятельности и приобретение практических навыков работы с алгебраическими и общематематическими понятиями.

При освоении дисциплины вырабатывается общематематическая культура: умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями, применять полученные знания для решения задач в области теории групп, теории чисел, математического моделирования информационных процессов. Получаемые знания лежат в основе математического образования и необходимы для понимания и освоения курсов теоретической математики, а также для продолжения обучения в магистратуре по соответствующему направлению подготовки.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Компьютерная алгебра: метрические характеристики бернсайдовых групп» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 и является дисциплиной по выбору.

Продолжает начатое на первых двух курсах алгебраическое образование студентов, соответствующего направления подготовки. Знания, полученные в этом курсе, могут быть использованы в дискретной математике, теории чисел, методах оптимизации и др. Слушатели должны владеть математическими знаниями в рамках программы курса «Фундаментальная и компьютерная алгебра».

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 компетенций

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
1.	ПК-1	Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий	Основные структурный единицы группы; Основные условия конечности в теории групп; Основные алгоритмы комбинаторной теории групп;	Конструктивно описывать классы AT-групп, использовать в научной работе приобретенные знания, реализо-	методами исследований, используемыми в комбинаторных теориях алгебраических систем, теории графов, теории групп

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
2.	ПК-6	Способен использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач	методы исследования групп автоморфизмов деревьев.	вывать на компьютере некоторые алгоритмы	автоморфизмов деревьев.

В результате освоения данной дисциплины обучающийся должен:

Знать:

Основные структурный единицы группы;

Основные условия конечности в теории групп;

Основные алгоритмы комбинаторной теории групп;

методы исследования групп автоморфизмов деревьев.

Уметь:

Конструктивно описывать классы АТ-групп, использовать в научной работе приобретенные знания, реализовывать на компьютере некоторые алгоритмы, предложенные в курсе «Группы с условиями конечности»

Владеть:

методами исследований, используемыми в комбинаторных теориях алгебраических систем, теории графов, теории групп автоморфизмов деревьев.

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		5			
Контактная работа, в том числе:					
Аудиторные занятия (всего):	**68**	**68**			
Занятия лекционного типа	34	34	-	-	-
Лабораторные занятия	34	34	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)			-	-	-
	-	-	-	-	-
Иная контактная работа:					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:					
Курсовая работа	-	-	-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала	4	4	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	7	7	-	-	-
Реферат			-	-	-
Подготовка к текущему контролю	6,8	6,8	-	-	-
Контроль:					

Подготовка к зачету		-	-			
Общая трудоемкость	**час.**	**108**	**108**	**-**	**-**	**-**
	в том числе контактная работа	**72,2**	**72,2**			
	зач. ед	**3**	**3**			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре *(очная форма)*

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные понятия теории групп	30	10		10	10
2	Графы, деревья, автоморфизмы деревьев. Определение АТ-групп.	24	8		8	8
3	Численные характеристики групп автоморфизмов деревьев. Условия конечности.	24	8		8	8
4	Вычисления в АТ-группах	25.8	8		8	9.8
	Итого по дисциплине:		**34**		**34**	**35.8**

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

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Основные понятия теории групп	Полугруппа, моноид. Обратимые элементы. Примеры группы. Группы матриц. Группы перестановок. Группы симметрий. Действие группы на множестве. Орбиты. Конечные группы. Силовские подгруппы. Периодические группы. Описание конечно-порожденных абелевых групп. Прямое произведение и полупрямое произведение групп. Финитно-аппроксимируемые группы. Сплетение групп. Подстановочное спление групп.	Р
2	Графы, деревья, автоморфизмы деревьев. Определение АТ-групп.	Геометрическое представление сплетения групп. Дерево. Корневое дерево. Слойно-однородное дерево. Двоичное дерево. Автоморфизмы деревьев. Стабилизаторы и костабилизаторы вершин деревьев. Корневые и продольное порождающие, как	Р

		активные и пассивные порождающие сплетений групп. Транзитивность действия на вершинах данного слоя дерева. Определение АТ-группы. Срезки АТ-групп. Простейшие свойства АТ-групп. Типы АТ-групп.	
3	Численные характеристики групп автоморфизмов деревьев. Условия конечности.	Нижний центральный ряд. Ряд коммутантов. Фактор-группы. Стабилизаторы и костабилизаторы вершин АТ-групп. Рекурсивное описание порождающих АТ-групп. Задание регулярных АТ-групп средствами системы GAP4. Описание конечных и абелевых подгрупп АТ-групп. Разложение АТ-групп в прямое произведение. Частный случаи АТ-групп. АТ-групп, построенные над АТ-группами. Нерешенные проблемы. Варианты обобщения конструкции.	Э
4	Вычисления в АТ-группах	Вычислительные аспекты теории АТ-групп. Сравнение АТ-групп с ветвящимися по Григорчуку группами. Конечные деревья и конечные автоматы. Различные способы представления АТ-групп.	Р

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Не предусмотрены

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1	Полугруппа, моноид. Обратимые элементы. Примеры группы. Группы матриц. Группы перестановок. Группы симметрий. Действие группы на множестве. Орбиты. Конечные группы. Силовские подгруппы. Периодические группы. Описание конечно-порожденных абелевых групп.	Р
2	Прямое произведение и полупрямое произведение групп. Финитно-аппроксимируемые группы. Сплетение групп. Подстановочное сплетение групп.	Р
3	Геометрическое представление сплетения групп. Дерево. Корневое дерево. Слойно-однородное дерево. Двоичное дерево. Автоморфизмы деревьев. Стабилизаторы и костабилизаторы вершин деревьев. Корневые и продольное порождающие, как активные и пассивные порождающие сплетений групп.	Э
4	Транзитивность действия на вершинах данного слоя дерева. Определение АТ-группы. Срезки АТ-групп. Простейшие свойства АТ-групп. Типы АТ-групп.	Р
5	Нижний центральный ряд. Ряд коммутантов. Фактор-группы. Стабилизаторы и костабилизаторы вершин АТ-групп. Рекурсивное описа-	Р

	ние порождающих АТ-групп. Задание регулярных АТ-групп средствами системы GAP4.	
6	Разложение АТ-групп в прямое произведение. Частный случаи АТ-групп. АТ-групп, построенные над АТ-группами. Нерешенные проблемы. Варианты обобщения конструкции.	Э
7	Вычислительные аспекты теории АТ-групп. Сравнение АТ-групп с ветвящимися по Григорчуку группами.	Р
8	Конечные деревья и конечные автоматы. Различные способы представления АТ-групп.	Р

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 № 9 от 12 апреля 2019 г.
2	Самостоятельное освоение теории	Рожков А.В. «Алгебра. Методические указания», утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры, протокол № 9 от 12 апреля 2019г.
3	Решение задач	Рожков А.В. «Группы с условиями конечности - АТ-группы. Учебное пособие», утвержденное кафедрой функционального анализа и алгебры, протокол № 9 от 12 апреля 2019.

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 №9 от 12 апреля 2019г.
2. Рожков А.В. «Алгебра. Методические указания», утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры, протокол № 9 от 12 апреля 2019г.
3. Рожков А.В. «Группы с условиями конечности - АТ-группы. Учебное пособие», утвержденное кафедрой функционального анализа и алгебры, протокол № 9 от 12 апреля 2019г

3. Образовательные технологии.

Активные и интерактивные формы, лекции, контрольные работы, реферативные доклады (по некоторым темам в виде презентации) и зачет. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому лабораторному занятию. Каждый студент 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, студенту для сдачи зачета предлагаются по усмотрению преподавателя некоторые практические и теоретические задания, подобные предложенным ниже.

Семестр	**Вид занятия**	**Используемые интерактивные образовательные технологии**	**Количество часов**
3	Лабораторные занятия	Тема Разновидности шифров перестановки: маршрутные, вертикальные перестановки, решетки и лабиринты	2
		Тема . Криптоанализ шифров перестановки.	2
		Тема Одно алфавитные и многоалфавитные замены.	2
		Тема Вычисления средствами системы GAP4.	2
	Лабораторные занятия	Дискуссия на тему: «.Вопросы криптоанализа простейших шифров замены... с докладами-презентациями	2
		Круглый стол на тему: «Разложение АТ-групп в прямое произведение. и.» с докладами-презентациями	2
		Стандартные алгоритмы криптографической зашиты данных.	2
		Компьютерная симуляция: Нерешенные проблемы. Варианты обобщения конструкции.	2
Итого:			16

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций со студентом при помощи электронной информационно-образовательной среды ВУЗа.

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. Полугруппа.
2. Моноид.

3. Обратимые элементы.
4. Примеры групп.
5. Группы матриц.
6. Группы перестановок.
7. Группы симметрий.
8. Действие группы на множестве.
9. Орбиты.
10. Конечные группы.
11. Силовские подгруппы.
12. Периодические группы.
13. Описание конечно-порожденных абелевых групп.
14. Прямое произведение групп.
15. Полупрямое произведение групп.
16. Финитно-аппроксимируемые группы.
17. Сплетение групп.
18. Подстановочное спление групп.
19. Геометрическое представление сплетения групп.
20. Дерево.
21. Корневое дерево.
22. Слойно-однородное дерево.
23. Двоичное дерево.
24. Автоморфизмы деревьев.
25. Стабилизаторы и костабилизаторы вершин деревьев.
26. Корневый и продольное порождающие, как активные и пассивные порождающие сплетений групп.
27. Транзитивность действия на вершинах данного слоя дерева.
28. Определение АТ-группы.
29. Срезки АТ-групп.
30. Простейшие свойства АТ_групп.
31. Типы АТ_групп.
32. Вычислительные аспекты теории АТ-групп.
33. Сравнение АТ-групп с ветвящимися по Григорчуку группами.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации. Список типовых алгоритмов (для самостоятельных и лабораторных занятий)

1. Сколько различных бинарных операций можно задать на множестве из 4 элементов? Сколько из этих операций коммутативных?
2. Решить в кольце $M_2(\mathbb{Z}_{12})$ линейное уравнение.
3. Найти группу обратимых элементов в кольце $\mathbb{Z}_{24}$.
4. Найти примитивные элементы в поле $GF(2^3)$.
5. Написать на GAP программу, вычисляющую все простые числа из промежутка [m, n].
6. Привести пример графа частично упорядоченного множества.
7. Привести пример графа с петлями.
8. Привести пример мультиграфа.
9. Построить конечный автомат, проверяющий натуральные числа на четность.
10. Привести пример конечного автомата с 5 состояниями и двумя завершающими состояниями.
11. Нижний центральный ряд.

12. Ряд коммутантов.
13. Фактор-группы.
14. Стабилизаторы и костабилизаторы вершин AT-групп.
15. Рекурсивное описание порождающих AT-групп.
16. Задание регулярных AT-групп средствами системы GAP4.
17. Описание конечных и абелевых подгрупп AT-групп.
18. Разложение AT-групп в прямое произведение.
19. Частный случаи AT-групп.
20. AT-групп, построенные над AT-группами.

Примерные темы реферативных докладов

1. Корневый и продольное порождающие, как активные и пассивные порождающие сплетений групп.
2. Транзитивность действия на вершинах данного слоя дерева.
3. Определение AT-группы.
4. Срезки AT-групп.
5. Простейшие свойства AT-групп.
6. Типы AT-групп.
7. Вычислительные аспекты теории AT-групп.
8. Сравнение AT-групп с ветвящимися по Григорчуку группами.
9. Конечные деревья и конечные автоматы.
10. Различные способы представления AT-групп.

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

5.1 Основная литература:

1. Каргаполов М.И., Мерзляков Ю.И. Основы теории групп, 5-е изд. [Электронный ресурс]. - СПб.: Лань, 2009. - URL: https://e.lanbook.com/reader/book/177/#1
2. Шилин И.А. Введение в алгебру. Группы. [Электронный ресурс]. - СПб.: Лань, 2012. - URL: https://e.lanbook.com/reader/book/4120/#1

5.2 Дополнительная литература:

1. Курош А.Г. Лекции по общей алгебре, 3-е изд. [Электронный ресурс]. - СПб.: Лань, 2018. - URL: https://e.lanbook.com/reader/book/104951/#1
2. Курош А.Г. Теория групп [Электронный ресурс]. - М: Физматлит, 2011. - URL: https://e.lanbook.com/reader/book/59755/#1
3. 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

5.3 Интернет-ресурсы:

1. Операционная система Debian 9.5. Официальный сайт https://www.debian.org/
2. Язык программирования Python. Официальный сайт https://www.python.org/
3. Пакет компьютерной алгебры Sage 8.3. Официальный сайт http://sagemath.org/
4. Пакет компьютерной алгебры Gap4r9p3. Официальный сайт http://www.gap-system.org/
5. Пакет компьютерной алгебры PARI/GT 2.11. Официальный сайт http://pari.math.u-bordeaux.fr/
6. Рожков А.В. К теории групп алешинского типа // Мат. заметки. 1986. Т.40, № 5. С.572-589. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?wshow=paper&jrnid=mzm&paperid=5213&option_lang=rus

7. А. В. Рожков, Централизаторы элементов в одной группе автоморфиз-мов деревьев, Известия РАН серия математическая, 57:6 (1993), 82–105 [Электронный ресурс]. – URL: http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?wshow=paper&jrnid=im&paperid=827&option_lang=rus

5.4. Периодические издания:

Не предусмотрены

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

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

Согласно учебному плану дисциплины «Компьютерная алгебра: метрические характеристики бернсайдовых групп» итоговой формой контроля является зачет. Для сдачи зачета студент 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 студентам предлагаются и теоретические задания, состоящие в письменном ответе на один из вопросов. Количество практических и теоретических заданий зависит от активности и результативности работы студента 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 студентам 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 студентов 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.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

а) перечень лицензионного программного обеспечения:

№	Перечень лицензионного программного обеспечения
1.	Maple Soft Maple 18
2.	Mathcad 14
3.	Microsoft office
4.	MS Windows 10 (x64)
5.	MS Office 2013, MS
6.	Office 2010, 7Zip

в) Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

№	Перечень свободно распространяемого программного обеспечения
1.	Пакет компьютерной алгебры Sage 8.2. Официальный сайт http://sagemath.org/
2.	Пакет компьютерной алгебры Gap4r9p1. Официальный сайт http://www.gap-system.org/

3.	Пакет компьютерной алгебры PARI/GT 2.9. 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 9.4. 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 2018.2. https://www.kali.org/
15.	Офисная система Apache OpenOffice 4.1.5. Официальный сайт https://www.openoffice.org/ru/

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. http://www.pravo.gov.ru – официальный портал правовой информации
2. http://www.government.ru - интернет-портал Правительства РФ
3. http://graph.document.kremlin.ru - раздел «Документы» портала Президента России
4. http://minsvyaz.ru/ru - сайт Минкомсвязи РФ
5. http://www.rsoc.ru - сайт Федеральной службы Роскомнадзор
6. http://www.scrf.gov.ru – сайт Совета безопасности РФ
7. http://base.consultant.ru – сайт правовой информации «Консультант+»
8. http://www.fstec.ru – официальный сайт ФСТЭК России
9. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (http://www.elibrary.ru)/
10. 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.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»). Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»)
2.	Лабораторные занятия	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения – компьютерами
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория для групповых занятий

4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория для групповых занятий
5.	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
КОМПЬЮТЕРНАЯ АЛГЕБРА: МЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЕРНСАЙДОВЫХ ГРУПП

Направление подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки
Направленность Алгебра, теория чисел и дискретный анализ

Рабочая программа дисциплины Компьютерная алгебра: метрические характеристики бернсайдовых групп для студентов направленность Алгебра, теория чисел и дискретный анализ 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 02.03.01 Математика и компьютерные науки. Программа одобрена на заседании кафедры функционального анализа и алгебры и на заседании учебно-методического совета факультета математики и компьютерных наук.

Освоившие программу дисциплины Компьютерная алгебра: метрические характеристики бернсайдовых групп смогут определить: основные структурный единицы группы; Основные условия конечности в теории групп; Основные алгоритмы комбинаторной теории групп. Конструктивно описывать классы АТ-групп, реализовывать на компьютере некоторые алгоритмы, предложенные в курсе.

Рабочая программа дисциплины Компьютерная алгебра: метрические характеристики бернсайдовых групп для студентов направленность Алгебра, теория чисел и дискретный анализ сочетает теоретическую и практические части. Получение базовых практических сведений и навыков о структуре и алгоритмах символьных математических вычислений.

Считаю, что рабочая программа дисциплины Компьютерная алгебра: метрические характеристики бернсайдовых групп для студентов направленность Алгебра, теория чисел и дискретный анализ может быть рекомендована для подготовки студентов направления подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки.

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

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины

КОМПЬЮТЕРНАЯ АЛГЕБРА: МЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЕРНСАЙДОВЫХ ГРУПП

Направление подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки
Направленность Алгебра, теория чисел и дискретный анализ

Рабочая программа дисциплины Компьютерная алгебра: метрические характеристики бернсайдовых групп для студентов направленность Алгебра, теория чисел и дискретный анализ 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 02.03.01 Математика и компьютерные науки. Программа одобрена на заседании кафедры функционального анализа и алгебры и на заседании учебно-методического совета факультета математики и компьютерных наук.

Содержание рабочей программы – это изучение Геометрическое представление сплетения групп. Дерево. Корневое дерево. Слойно-однородное дерево. Двоичное дерево. Автоморфизмы деревьев. Стабилизаторы и костабилизаторы вершин деревьев. Корневые и продольное порождающие, как активные и пассивные порождающие сплетений групп. Транзитивность действия на вершинах данного слоя дерева. Вопросы, связанные с фундаментальными вопросами алгебры и теории групп.

Рабочая программа дисциплины Компьютерная алгебра: метрические характеристики бернсайдовых групп для студентов направленность Алгебра, теория чисел и дискретный анализ 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 Компьютерная алгебра: метрические характеристики бернсайдовых групп для студентов направленность Алгебра, теория чисел и дискретный анализ может быть рекомендована для подготовки студентов направления подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки.

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