


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  
Т.А. Хагуров  
подпись  
«28» мая 2021 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ФТД.02 КОМПЬЮТЕРНАЯ АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ

Направление подготовки 01.03.01. Математика

Направленность (профиль) : Математическое моделирование  
Преподавание математики и информатики

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины «Компьютерная алгебра и геометрия» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.03.01 «Математика».

Программу составили:

Любин В.А., старший преподаватель



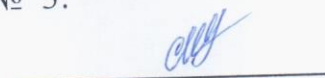
Рабочая программа дисциплины «Компьютерная алгебра и геометрия» утверждена на заседании кафедры (разработчика) функционального анализа и алгебры 13 апреля 2021 г., протокол № 9

Заведующая кафедрой (разработчика) Барсукова В.Ю.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук 12 мая 2021 г., протокол № 3.

Председатель УМК факультета Шмалько С.П.



Эксперты:

Чубырь Н.О., кандидат физико-математических наук, доцент кафедры прикладной математики КубГТУ

Гайденко С.В., кандидат физико-математических наук, доцент, зав. кафедрой вычислительной математики и информатики КубГУ

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины.

### 1.1 Цель освоения дисциплины.

Курс «Компьютерная алгебра и геометрия» ставит целью научить студентов четвертого курса факультета математики и компьютерных наук (направление 01.03.01) использовать компьютеры и компьютерные технологии при изучении алгебры, геометрии, решении алгебраических учебных и исследовательских задач.

### 1.2 Задачи дисциплины.

формирование знаний, умений и навыков в алгоритмическом решении задач, написания кодов и их реализации.

### 1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Компьютерная алгебра и геометрия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана и является факультативной дисциплиной по выбору студента.

Изучение дисциплины «Компьютерная алгебра и геометрия» предусмотрено в 7 семестре. В рамках дисциплины ее изучение базируется на знаниях курса алгебры, аналитической и дифференциальной геометрии.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций.

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине ( <i>знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности)</i> )
<b>ПК-4 способен разрабатывать программное обеспечение для решения прикладных задач в сфере профессиональной деятельности</b>	
ИПК-4.4. Ориентируется в современных алгоритмах компьютерной математики и имеет практический опыт разработки программных модулей на основе математических моделей	Знать основы программирования на платформе Wolfram mathematica
	Уметь решать задачи вычислительного и теоретического характера в области теории групп и теории полей
	Владеть математическим аппаратом теории групп, теории полей, аналитическими методами исследования алгебраических и геометрических структур.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. Структура и содержание дисциплины.

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

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

Виды работ	Всего часов	Форма обучения
		очная
		7 семестр (часы)
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>26,2</b>	<b>26,2</b>
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>26</b>	<b>26</b>
занятия лекционного типа	12	12

лабораторные занятия	14	14
<b>Иная контактная работа:</b>		
Контроль самостоятельной работы (КСР)		
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>45,8</b>	<b>45,8</b>
Реферат (подготовка)	15	15
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала, подготовка к лабораторным занятиям)	25	25
Подготовка к текущему контролю	5,8	5,8
<b>Контроль:</b>		
Подготовка к экзамену		
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
	<b>26,2</b>	<b>26,2</b>
	<b>2</b>	<b>2</b>

## 2.2 Содержание дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение в пакет “ Abstract Algebra”.	18	4		4	10
2.	Группоиды – множества с одной бинарной операцией.	18	4		4	10
3.	Кольцоиды -множества с двумя бинарными операциями.	16	2		4	10
4.	Морфизмы -отображения алгебраических структур.	19,8	2		2	15,8
	<i>Итого по дисциплине:</i>		12		14	45,8

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.	Введение в пакет “ Abstract Algebra”.	Пакеты в “ Abstract Algebra”. Основные структуры, используемые в “ Abstract Algebra”. Использование Mode и Visual mode при работе с “ большими” числами. Замена структур..	
2.	Группоиды – множества с одной бинарной операцией.	Задание группоидов. Структура группоида. Тестирование, когда группоид задает группу. Таблицы Кэли. Построение различных структур, связанных с группами. Свойства групп.	

3.	Кольцоиды - множества с двумя бинарными операциями.	Задание кольцоидов. Структура кольцоидов. Тестирование, когда кольцоид задает кольцо. Таблицы Кэли. Построение различных структур, связанных с кольцами. Свойства колец. Расширение колец, Полиномы над кольцоидами. Матрицы над кольцоидами. Функции на кольцоидами. Конечные поля.	
4.	Морфизмы - отображения алгебраических структур.	Задание отображений. Структура отображений. Построение отображений. Свойства. Ядро, образ, прообраз. Автоморфизмы. Визуализация морфизмов.	

### 2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Введение в пакет “Abstract Algebra”.	Пакеты в “Abstract Algebra”. Основные структуры, используемые в “Abstract Algebra”. Использование Mode и Visual mode при работе с “большими” числами. Замена структур.	Проверка задания
2.	Группоиды – множества с одной бинарной операцией.	Задание группоидов. Структура группоида. Тестирование, когда группоид задает группу. Таблицы Кэли. Построение различных структур, связанных с группами. Свойства групп.	Проверка задания
3.	Кольцоиды - множества с двумя бинарными операциями.	Задание кольцоидов. Структура кольцоидов. Тестирование, когда кольцоид задает кольцо. Таблицы Кэли. Построение различных структур, связанных с кольцами. Свойства колец. Расширение колец, Полиномы над кольцоидами. Матрицы над кольцоидами. Функции на кольцоидами. Конечные поля.	Проверка задания
4.	Морфизмы - отображения алгебраических структур.	Задание отображений. Структура отображений. Построение отображений. Свойства. Ядро, образ, прообраз. Автоморфизмы. Визуализация морфизмов.	Проверка задания

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка учебного (теоретического) материала	«Методические указания по организации самостоятельной работы студентов», утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры, протокол № 9 от 13.04. 2021 г.
2	Выполнение домашних заданий (решение задач)	«Методические указания по организации самостоятельной работы студентов», утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры, протокол № 9 от 13.04. 2021 г.
3	Подготовка к текущему контролю (контрольная)	«Методические указания по организации самостоятельной работы студентов», утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры, протокол № 9 от 13.04. 2021 г.

	работа и др.)	лиза и алгебры, протокол № 9 от 13.04. 2021 г.
4	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	«Методические указания по организации самостоятельной работы студентов», утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры, протокол № 9 от 13.04. 2021 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 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,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3. Образовательные технологии.

При изучении данного курса используются лекции и лабораторные занятия.

Цель лабораторных занятий – научить студента применять полученные на лекциях теоретические знания к решению и исследованию конкретных математических и методических задач. В семестре проводятся контрольные работы для проверки усвоения материала студентами.

Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой частью процесса подготовки. Под самостоятельной работой понимается часть учебной планируемой работы, которая выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа направлена на усвоение системы научных и профессиональных знаний, формирования умений и навыков, приобретение опыта самостоятельной творческой деятельности. СРС помогает формировать культуру мышления студентов, расширять познавательную деятельность.

Виды самостоятельной работы по курсу:

**а) по целям:** к практическим занятиям, к контрольной работе, к экзамену, выполнение типового расчета, подготовка проектного семестрового задания в виде презентации.

**б) по характеру работы:** изучение литературы; поиск литературы в библиотеке; конспектирование рекомендуемой для самостоятельного изучения научной литературы; решение задач, подготовка проекта.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

### 5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Компьютерная алгебра и геометрия».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме разноуровневых заданий, задач и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к зачету.

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИПК-4.4. Ориентируется в современных алгоритмах компьютерной математики и имеет практический опыт разработки программных модулей на основе математических моделей	Знать основы программирования на платформе Wolfram mathematica	Контрольная работа	Вопросы зачета
2		Уметь решать задачи вычислительного и теоретического характера в области теории групп и теории полей	Контрольная работа	Вопросы зачета
3		Владеть математическим аппаратом теории групп, теории полей, аналитическими методами исследования алгебраических и геометрических структур.	Контрольная работа	Вопросы зачета

#### 4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

##### Контрольная работа.

1. Перечислить порядки элементов и их количество в группе  $F_{20}$ .
2. Найти поле разложения многочлена  $f=x^4-2x^2-2$ .
3. Разрешимо ли в радикалах уравнение  $4x^3-3x-1/2$ .

#### 4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

##### Примерные вопросы к зачету по курсу :

##### Компьютерная алгебра и геометрия.

7 семестр

1. Составить таблицы сложения и умножения для  $\mathbb{Z}/11\mathbb{Z}$
2. Какие элементы  $\mathbb{Z}/7\mathbb{Z}$  и  $\mathbb{Z}/11\mathbb{Z}$  являются квадратами, кубами.
3. Перечислить все циклы длиной 3 в  $S_n$
4. Группа  $G$  порождена следующими подстановками  $(1\ 2\ 3\ 4\ 5)$  и  $(1\ 2)(3\ 5)$ . Перечислить все элементы группы, порождающие, порядок группы.
5. Проверить, что циклы  $(1\ 2)$  и  $(1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6)$  порождают группу  $S_6$
6. Показать, что циклы  $(1\ 2\ 3)$  и  $(2\ 3\ 4)$  порождают  $A_4$
7. Показать, что циклы  $(1\ 2\ 3)$  и  $(1\ 2)(3\ 4)$  порождают  $A_4$
8. Вычислить порядок группы порожденной циклами  $(1\ 2\ 3\ 4\ 5)$  и  $(1\ 2\ 3)$ .
9. Вычислить порядок группы порожденной циклами  $(1\ 2\ 3\ 4\ 5)$  и  $(1\ 2)(3\ 4)$ .
10. Найдите две перестановки порождающие  $A_6$ .
11. Показать что над полем  $F_5$  матрицы  $\{\{2,0\},\{0,1\}\},\{\{0,1\},\{1,0\}\}, \{\{1,1\},\{0,1\}\}$  группу  $GL(2,F_5)$ .

12. Показать, что группа Фробениуса  $F_{20}$  порождена двумя матрицами  $\{\{1,1\},\{2,0\}\}, \{\{2,0\},\{0,1\}\}$  из  $GL(2,F_5)$ .
13. Найти три матрицы порождающие  $SL(2,F_{11})$ .
14. Вычислить порядки групп  $SL(2,F_7)$  и  $SL(2,F_{11})$ .
15. Найти элемент порядка 3 в группе  $SL(2,F_5)$ .
16. В группе  $SL(2,F_5)$  найти подгруппу порядка 24.
17. Найдите орбиту 2 под действием  $A_5$ .
18. Найдите орбиту вектора  $\{2,3\}$  под действием  $F_{20}$ .
19. Найдите класс сопряженных элементов в  $A_5$  элемента  $(1\ 2\ 3)$ , элемента  $(1\ 2\ 3\ 4\ 5)$ , элемента  $(1\ 2)(3\ 4)$ .
20. Найдите центр группы  $D_4$ .
21. Найдите левые и правые смежные классы  $A_4$  по четверной группе  $V$ .
22. Выписать представителей левых и правых смежных классов группы  $A_4$  по  $V$ .
23. Проверить является ли  $V$  нормальным делителем в  $A_4$ .
24. Проверить является ли  $F_{20}$  делителем в  $S_5$ .
25. Проверить, что группа  $K$  порожденная циклами  $(1\ 2\ 3)$  и  $(4\ 5\ 6)$  из  $S_6$  изоморфна  $\mathbb{Z}/3\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}/3\mathbb{Z}$ .
26. Показать что  $K$  является нормальным делителем в группе  $G_{72}$ .
27. Доказать фактор-группа  $L=G_{72}/K$  изоморфна  $D_4$
28. Найдите силовские подгруппы  $S_8$ .
29. Найти центр и коммутант группы  $A_5$ .
30. Найдите  $(f,g)$ , где  $f=x^3+x^2+x+1$  и  $g=x^4+x^3+x+1 \in \mathbb{Q}[x]$ .
31. Разложить на множители  $x^6+x^5+4x^4+2x^3+6x^2+x+1$  над  $\mathbb{Q}$ , над  $F_{17}$ .
32. Выразить через элементарные симметрические функции выражение  $x_1^4+x_2^4+x_3^4+x_4^4$ .
33. Вычислить  $\Phi_{105}$ .
34. Найти минимальный полином  $\sqrt{2+\sqrt{2}}$  над  $\mathbb{Q}$ .
35. Описать поле разложения многочлена  $f=x^4-2x^2-2 \in \mathbb{Q}[x]$  и его подполя.
36. Какова группа Галуа многочлена  $x^4+x^3+x^2+x+1$ ,  $x^4-10x^2+1$ ,  $x^4-2x^2-2$ .
37. Пусть  $\zeta=\sqrt{2}\sqrt{3}(1+\sqrt{2})(\sqrt{2}+\sqrt{3})$ . Показать, что  $\zeta$  является корнем многочлена  $36-144x+108x^2-24x^3+x^4$ .
38. Показать, что  $\mathbb{Q}(\sqrt{2},\sqrt{3})$ - поле разложения многочлена  $36-144x+108x^2-24x^3+x^4$ .
39. Пусть  $f=x^6-4x^2+1$ , показать, что поле разложения  $f$  имеет вид  $\mathbb{Q}(\sqrt[3]{2+\sqrt{3}},\omega)$ , где  $\omega$ - примитивный кубический корень из 1.
40. Построить башню подполей поля разложения многочлена  $f=x^6-4x^2+1$ .
41. Показать, что 9-ти угольник или 11-ти угольник нельзя построить с помощью циркуля и линейки.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.



Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме 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.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

#### ***Критерии оценивания по зачету:***

«зачтено»: студент владеет теоретическими знаниями по данному разделу, допускает незначительные ошибки; студент умеет правильно объяснять материал, иллюстрируя его примерами.

«не зачтено»: материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется привести примеры, имеет довольно ограниченный объем знаний материала.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме 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.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий**

### **5.1 Учебная литература:**

1. Матрос, Д. Ш. Элементы абстрактной и компьютерной алгебры [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / Д. Ш. Матрос, Г. Б. Поднебесова. - М. : Академия, 2004. - 238 с. - (Высшее профессиональное образование. Педагогические специальности). - Библиогр. : с. 232-233.
2. Практикум по компьютерной геометрии: практикум / А.О. Иванов, Д.П. Ильютко, Г.В. Носовский и др. ; Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". - Москва, 2016. - 462 с.: ил.,табл., схем. [Электронный ресурс]. - URL: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=578117](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=578117)

## 5.2. Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>

## 5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

### Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

### Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

### Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);

4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);

### **Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы**

#### **КубГУ:**

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

#### **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Самостоятельная работа студента преследует следующие цели: совершенствование навыков самообразовательной работы как основного пути • повышения уровня образования; углубление и расширение знаний по предмету. •

Раздел	Тема	Содержание вопросов темы	Вид работы
<b>1</b>	Введение в пакет “ Abstract Algebra”.	Пакеты в “ Abstract Algebra”. Основные структуры, используемые в “ Abstract Algebra”. Использование Mode и Visual mode при работе с “ большими” числами. Замена структур.	Поиск необходимой информации (см. список литературы). Подготовка к лабораторной работе.
<b>2</b>	Группоиды – множества с одной бинарной операцией.	Задание группоидов. Структура группоида. Тестирование, когда группоид задает группу. Таблицы Кэли. Построение различных структур, связанных с группами. Свойства групп..	Поиск необходимой информации (см. список литературы). Подготовка к лабораторной работе.
<b>3</b>	Кольцоиды - множества с двумя бинарными операциями.	Задание кольцоидов. Структура кольцоидов. Тестирование, когда	Поиск необходимой информации (см. список литературы). Подготовка к лабораторной работе.

		кольцоид задает кольцо. Таблицы Кэли. Построение различных структур, связанных с кольцами. Свойства колец. Расширение колец, Полиномы над кольцоидами. Матрицы над кольцоидами. Функции на кольцоидах. Конечные поля..	ной работе
4.	Морфизмы - отображения алгебраических структур.	Задание отображений. Структура отображений. Построение отображений. Свойства. Ядро, образ, прообраз. Автоморфизмы. Визуализация морфизмов	Поиск необходимой информации (см. список литературы). Подготовка к лабораторной работе

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## 7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

### Перечень необходимого программного обеспечения.

MicrosoftOffice

WolframResearch Mathematica

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows 8, 10 Microsoft Office Professional Plus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows 8, 10 Microsoft Office Professional Plus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ.	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows 8, 10 Microsoft Office Professional Plus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса
Учебные аудитории для выполнения курсовых работ	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows 8, 10 Microsoft Office Professional Plus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса MATLAB Wavelet Toolbox WolframResearch Mathematica

		MapleSoft Maple 18 PTC Mathcad
--	--	-----------------------------------

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 8, 10 Microsoft Office Professional Plus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд.314)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 8, 10 Microsoft Office Professional Plus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса MATLAB Wavelet Toolbox WolframResearch Mathematica MapleSoft Maple 18 PTC Mathcad



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Компьютерная алгебра и геометрия» для направления 01.03.01 Математика и компьютерные науки, направленность (профиль): «Математическое моделирование».

Рабочая программа дисциплины «Компьютерная алгебра и геометрия» включает в себя структурные части, необходимые для документации такого рода: цели и задачи освоения дисциплины; место дисциплины в структуре ООП ВО; требования к результатам освоения содержания дисциплины; структуру и содержание дисциплины; образовательные технологии; оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов; учебно-методическое обеспечение; материально-техническое обеспечение дисциплины.

Все основные разделы программы нашли свое отражение в перечне представленных в программе необходимых знаний, умений и компетенций. Распределение времени, отводимого на изучение различных разделов курса, включая самостоятельную работу, соответствует их трудоемкости.

Содержание разделов, их разделение по видам занятий, и трудоемкость в часах отвечают требовательности и целесообразности. Логика построения программы обеспечивает лаконичность изложения, необходимую при ограниченном времени, отводимом учебным планом. Овладение практическими навыками и умениями обеспечивается лабораторными занятиями. В программе сформулированы темы самостоятельной внеаудиторной работы, примеры заданий для контрольных работ, зачета, перечень основной и дополнительной литературы, доступной для обучающихся.

Название и содержание рабочей программы дисциплины «Компьютерная алгебра и геометрия» соответствует учебному плану по направлению направления 01.03.01 Математика, направленность (профиль): «Математическое моделирование», а также соответствует ФГОС ВО по указанному направлению подготовки.

В целом, рабочая программа по дисциплине «Компьютерная алгебра и геометрия» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и отвечает современным требованиям к качественному образовательному процессу. Данная рабочая программа может быть использована для обеспечения основной образовательной программы по направлению подготовки 01.03.01 Математика, направленность (профиль): «Математическое моделирование».

Заведующий кафедрой вычислительной  
математики и информатики  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный  
университет», кандидат физико-  
математических наук, доцент

Гайденко С.В.