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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат:
4E23D21DF7CC6DF6D9D04D6AEAE74F342DA725D9
Владелец: Хагуров Темыр Айтечевич
Действителен: с 13.05.2021 до 13.08.2022

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 *(знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))*
ПК-4 **способен разрабатывать программное обеспечение для решения прикладных задач в сфере профессиональной деятельности**	
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)
Контактная работа, в том числе:	**26,2**	**26,2**
Аудиторные занятия (всего):	**26**	**26**
занятия лекционного типа	12	12

лабораторные занятия		14	14
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:		**45,8**	**45,8**
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
Контроль:			
Подготовка к экзамену			
Общая трудоемкость	**72**		**72**
	26,2		**26,2**
	2		**2**

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	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение в пакет “ Abctract 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
	Итого по дисциплине:		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 “ Abctract Algebra”.	Пакеты в“ Abctract Algebra”. Основные структуры, используемые в “ Abctract 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 “ Abctract Algebra”.	Пакеты в“ Abctract Algebra”. Основные структуры, используемые в “ Abctract 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 ана-*

	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 Z/7Z и Z/11Z 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 циклам (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 $\mathbb{Z}/3\mathbb{Z}x\mathbb{Z}/3\mathbb{Z}$.
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 Φ_{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 ζ 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 ω- 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

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
3. ЭБС «BOOK.ru» https://www.book.ru
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» 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
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
1	Введение в пакет “ Abctract Algebra”.	Пакеты в“ Abctract Algebra”. Основные структуры, используемые в “ Abctract Algebra”. Использование Mode и Visual mode при работе с “ большими” числами. Замена структур.	Поиск необходимой информации (см. список литературы). Подготовка к лабораторной работе.
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..	Поиск необходимой информации (см. список литературы). Подготовка к лабораторной работе.
3	Кольцоиды - множества с двумя бинарными операциями.	Задание кольцоидов. Структура кольцоидов. Тестирование, когда	Поиск необходимой информации (см. список литературы). Подготовка к лаборатор-

		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, вебкамеры, 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, вебкамеры, 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.