

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



подпись

Хагуров Т.А.

«31» мая 2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.В.ДВ.01.01 КОМПЬЮТЕРНАЯ АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ

Специальность 01.05.01 Фундаментальные математика и механика

Направленность (профиль) Фундаментальная математика и ее приложения

Форма обучения Очная

Квалификация Математик. Механик. Преподаватель

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины «КОМПЬЮТЕРНАЯ АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования специальности 01.05.01 «Фундаментальные математика и механика»

Программу составил(и):  
В.Н. Савин, доцент, канд.техн.наук



Рабочая программа дисциплины «Компьютерная алгебра и геометрия» утверждена на заседании кафедры функционального анализа и алгебры протокол № 9 от «12» апреля 2019 г.  
Заведующий кафедрой (разработчика) Барсукова В.Ю.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры функционального анализа и алгебры протокол № 9 от «12» апреля 2019 г.  
Заведующий кафедрой (выпускающей) Барсукова В.Ю.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук протокол № 2 от «24» апреля 2019 г.  
Председатель УМК факультета Титов Г.Н.



Рецензенты:

Соколова И.В., кандидат пед. наук, доцент кафедры высшей математики Кубанского государственного аграрного университета.

Марковский А.Н., кандидат физ.-мат. наук, доцент кафедры математического моделирования КубГУ

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины.**

### **1.1 Цель освоения дисциплины.**

Целями освоения дисциплины «Компьютерная алгебра и геометрия» являются: использование компьютерных технологий (пакетов) при изучении алгебры, овладение аппаратом символического вычисления в алгебре и смежных дисциплинах и их дальнейших приложений.

Задачи дисциплины.

При освоении дисциплины «Компьютерная алгебра и геометрия» вырабатывается общематематическая культура: умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями, переводить задачи и их решения на язык символических вычислений. Записывать коды и получать решения задач на компьютере. Применять полученные знания для решения геометрических задач и задач, связанных с приложениями теоретико-числовых и алгебраических методов. Получаемые знания лежат в основе математического образования и необходимы для понимания и освоения всех курсов математики, компьютерных наук и их приложений

### **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 дисциплиной по выбору. Для ее успешного изучения достаточно знаний и умений, приобретенных на базовых курсах

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции ПК- 4.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-4	Способностью ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики; обладать способностями к эффективному применению и реализации математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах	математические основы и базовые алгоритмы алгебры и геометрии, возможные сферы их приложений, в том числе в компьютерном моделировании алгебраических и геометрических объектов.	применять системы компьютерной алгебры, решать задачи вычислительного и теоретического характера в области алгебры.	Навыками применения различных способов программного решения алгебраических и геометрических задач

## **2. Структура и содержание дисциплины.**

### **2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 час из них 38,2 контактной работы ( в том числе лекционных – 0, лабораторных-34, 4-КСР, 0,2-ИКР), 33,8 часа самостоятельной работы).

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры	
			7	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		72	72	
В том числе:				
Занятия лекционного типа		0	0	
Лабораторные занятия		34	34	
<b>Иная контактная работа:</b>				
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4	
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2	
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>		33,8	33,8	
Проработка учебного (теоретического) материала		11,8	11,8	
Выполнение домашних заданий (подготовка сообщений, презентаций)		12	12	
Подготовка к текущему контролю		10	10	
<b>Контроль:</b>				
Подготовка к зачету				
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	72	72	
	<b>в том числе контактная работа</b>	38,2	38,2	
	<b>зач. ед</b>	2	2	

## 2.2 Структура 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”.	12	0		6	6
2.	Группоиды – множества с одной бинарной операцией.	20	0		10	10

3.	Кольцоиды -множества с двумя бинарными операциями.	20	0		10	10
4.	Морфизмы -отображения алгебраических структур.	19,8	0		8	7,8
	<i>Итого по дисциплине:</i>		0		34	33,8

### 2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа не предусмотрены.

2.3.2 Занятия семинарского типа не предусмотрены.

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.	ЛР
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.	ЛР
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 кольцоидах. Конечные поля.	ЛР
4.	Морфизмы - отображения алгебраических структур.	Задание отображений. Структура отображений. Построение отображений. Свойства. Ядро, образ, прообраз. Автоморфизмы. Визуализация морфизмов.	ЛР

### 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	<i>«Методические указания по организации самостоятельной работы студентов», утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры, протокол № 1 от 31 августа 2017 г.</i>

2	Выполнение домашних заданий (решение задач)	<i>«Методические указания по организации самостоятельной работы студентов», утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры, протокол № 1 от 31 августа 2017 г.</i>
3	Подготовка к текущему контролю (контрольная работа и др.)	<i>«Методические указания по организации самостоятельной работы студентов», утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры, протокол № 1 от 31 августа 2017 г.</i>
4	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	<i>«Методические указания по организации самостоятельной работы студентов», утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры, протокол № 1 от 31 августа 2017 г.</i>

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 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.

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

##### 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  $S_4$
4. Группа  $G$  порождена следующими подстановками  $(1\ 2\ 3\ 4\ 5)$  и  $(1\ 2)(3\ 4)$ . 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  $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$  группы  $GL(2, F_5)$ .
12. Показать, что группа Фробениуса  $F_{20}$  порождена двумя матрицами  $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$  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  $L=G_{7^2}/K$  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 промежуточной аттестации***

Зачет выставляется по результатам работы студента в течение семестра. Отметка «зачтено» выставляется студентам, которые регулярно посещали занятия, выполняли до-



машинные работы, написали контрольные работы на положительные оценки. Отметка «незачтено» выставляется студентам, которые пропустили более 60 % занятий и написали контрольные работы на неудовлетворительные оценки.

Оценивание ответа на экзамене, осуществляется по следующим критериям.

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

**5.1 Основная 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. Компьютерная геометрия: практикум / А.О. Иванов, Д.П. Ильютко, Г.В. Носовский и др.; Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2010. - 388 с. : ил.,табл., схем. - (Основы информатики и математики). - ISBN 978-5-9556-0117-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233999>

б) дополнительная литература:

1. Д.Кокс, Дж.Литтл, Д.О Ши Идеалы, многообразия и алгоритмы. М. МИР . 2000.

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

**5.3. Периодические издания:**

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

1. <http://mech.math.msu.su/department/algebra>
2. <http://www.resolventa.ru/metod/student/determinant.htm>
3. <http://www.exponenta.ru/educat/class/courses/student/an/examples.asp>

**7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Раздел	Тема	Содержание вопросов темы	Вид работы
1	Вопрос 1	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. спи-сок литературы). Подготовка к лабораторной работе.

2	Вопрос 2	Задание группоидов. Структура группоида. Тестирование, когда группоид задает группу. Таблицы Кэли. Построение различных структур, связанных с группами. Свойства групп..	Поиск необходимой информации (см. спи-сок литературы). Подготовка к лабораторной работе.
3	Вопрос 3	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 кольцоидах. Конечные поля.	Поиск необходимой информации (см. спи-сок литературы). Подготовка к лабораторной работе
4.	Вопрос 4	Задание отображений. Структура отображений. Построение отображений. Свойства. Ядро, образ, прообраз. Автоморфизмы. Визуализация морфизмов.	Поиск необходимой информации (см. спи-сок 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.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

### **8.1 Перечень информационных технологий.**

Обучающие компьютерные программы по отдельным разделам или темам – не требуются.

### **8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.**

Mathematica Wolfram .

### **8.3 Перечень информационных справочных систем:**

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

№	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) 308 Н, 505Н, 507Н;.
2.	Лабораторные занятия	Специальное помещение, оснащенное доской, маркерами и мелом 312Н,314Н, 307Н, 310Н Компьютерный класс 309Н, 301Н.
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория, (кабинет) 314Н
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория, (кабинет) 308 Н, 505Н, 507Н;.312Н,314Н, 307Н, 310Н
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. (314Н, 312Н)

РЕЦЕНЗИЯ  
на рабочую программу дисциплины  
КОМПЬЮТЕРНАЯ АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ

по специальности 01.05.01 Фундаментальные математика и механика  
специализация Математическое моделирование (очная форма обучения),  
подготовленную на кафедре функционального анализа и алгебры КубГУ

Рабочая программа дисциплины «Компьютерная алгебра и геометрия» содержит: 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 по итогам освоения и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов; учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины; материально-техническое обеспечение дисциплины.

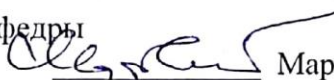
Название и содержание рабочей программы дисциплины «Компьютерная алгебра и геометрия» соответствует учебному плану по специальности 01.05.01 Фундаментальные математика и механика, специализация: Математическое моделирование, а также ФГОС ВО по специальности 01.05.01 Фундаментальные математика и механика. Курс «Компьютерная алгебра и геометрия» ставит целью научить студентов четвертого курса факультета математики и компьютерных наук использовать компьютеры и компьютерные технологии при изучении алгебры, решении алгебраических учебных и исследовательских задач.

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

В процессе изучения курса используются различные формы самостоятельной работы, среди которых подготовка технологической карты урока, разработка плана-конспекта урока с ЭОР и выполнение учебного проекта, электронного портфолио по темам дисциплины.

С учетом вышесказанного, считаю, что рабочая программа по курсу «Компьютерная алгебра и геометрия» для специалистов направления 01.05.01 Фундаментальные математика и механика соответствует государственным требованиям к содержанию и уровню подготовки студентов и может быть рекомендована для высших учебных заведений.

Рецензент

Кандидат физико-математических наук, доцент кафедры  
математических и компьютерных методов КубГУ  Марковский А.Н.

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины  
**Компьютерная алгебра и геометрия** по специальности **01.05.01 Фундаментальная математика и механика**, подготовленную на кафедре функционального анализа и алгебры

Рабочая программа дисциплины «Компьютерная алгебра и геометрия» охватывает материал одного семестра.

Цель освоения дисциплины – дальнейшее формирование у студентов знаний по алгебре и фундаментальной алгебре.

Задачи освоения дисциплины: получение базовых теоретических сведений по приложениям конечных полей, линейным и циклическим кодам, поточным шифрам.

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

Учитывая вышеизложенное, считаю, что рабочая программа, соответствует государственным требованиям к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальности 01.05.01 Фундаментальная математика и механика, и может быть рекомендована для высших учебных заведений.

Рецензент:

канд. пед. наук, доцент кафедры высшей математики Кубанского государственного аграрного университета



Соколова И.В.

Личную подпись  
ЗАВЕРЯЮ: *И.В. Соколова*  
СПЕЦИАЛИСТ ПО КАДРАМ  
*И.В. Соколова*

