

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



подписано электронно-цифровой подписью

### Программа дисциплины

Элементы компьютерной и абстрактной алгебры БЗ.В.1.6

Направление подготовки: 050100.62 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Информатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: на базе СПО

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Фролов А.Н.

**Рецензент(ы):**

Киндер М.И.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Игнатъев Ю. Г.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_г

Учебно-методическая комиссия Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского :

Протокол заседания УМК No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_г

Регистрационный No 817246114

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) научный сотрудник, к.н. (доцент) Фролов А.Н. Отдел алгебры и математической логики НИЦ НИИММ им.Н.Г.Чеботарева , Andrey.Frolov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

ознакомить учащихся с характеристикой основных понятий абстрактной алгебры: число, группа, кольцо, числовые поля, многочлены и др.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " БЗ.В.1 Профессиональный" основной образовательной программы 050100.62 Педагогическое образование и относится к вариативной части. Осваивается на 3 курсе, 5, 6 семестры.

Данная учебная дисциплина включена в раздел " БЗ.ДВ.6 Профессиональный" основной образовательной программы 050100.62 Педагогическое образование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 5, 6 семестры.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-5 (общекультурные компетенции)	умение применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетенции, сохранения своего здоровья, нравственного и физического самосовершенствования
ОК-6 (общекультурные компетенции)	владение широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий
ОК-7 (общекультурные компетенции)	умение критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков
ПК-17 (профессиональные компетенции)	готовность проводить подготовку документации по менеджменту качества информационных технологий
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способность проводить расчет обеспечения условий безопасной жизнедеятельности

В результате освоения дисциплины студент:

#### 1. должен знать:

- определения и свойства теоретико-множественных операций и отношений, определение разбиения множества на классы;
- определение соответствия между множествами, бинарного отношения на множестве, их свойства и способы задания;
- определения отношения эквивалентности и порядка;
- характеристику числовых множеств;
- определение основных понятий абстрактной и компьютерной алгебры;
- алгоритмы действия модульной арифметики;

- определение и свойства отношения делимости;
- алгоритм Евклида;
- схему Горнера;
- сущность теории и способов кодирования;

**2. должен уметь:**

- устанавливать способ задания конкретного отношения и формулировать его свойства;
- определять по определению и по критерию различные алгебраические структуры;
- доказывать изоморфизм алгебраических структур;
- выполнять операции на множестве целых и комплексных чисел;
- производить вычисления, используя модульную арифметику;
- находить наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное целых чисел и мно-гочленов;
- проверять кратность корня многочлена;
- находить значения производных многочлена с помощью схемы Горнера;
- строить алгоритмы символьных преобразований;
- для списка сообщений с заданным распределением частот построить код Фано, определить стоимость кода;
- для заданного сообщения X построить код Хэмминга, внести одиночную ошибку замещения и произвести декодирование искажённого сообщения по методу Хэмминга;
- характеризовать числовые поля.

**3. должен владеть:**

- ориентироваться в потоке информации о новых методах в системе ДОТ;

**4. должен демонстрировать способность и готовность:**

применять полученные знания на практике

**4. Структура и содержание дисциплины/ модуля**

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины отсутствует в 5 семестре; экзамен в 6 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

**4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю**

**Тематический план дисциплины/модуля**

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	

Тема 1. Группы,

кольца, идеалы, факторкольца

задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Кольцо целых чисел. Теория делимости в кольце целых чисел. Кольцо многочленов от одной переменной. Теория делимости.	5		2	2	0	домашнее задание
3.	Тема 3. Алгебраические методы в теории кодирования и защиты информации.	5		2	0	0	домашнее задание
4.	Тема 4. Поля. Расширения полей. Алгебраические и конечные расширения.	6		0	2	0	домашнее задание
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	экзамен
	Итого			6	4	0	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Группы, кольца, идеалы, факторкольца

#### *лекционное занятие (2 часа(ов)):*

Определение бинарной алгебраической операции. Алгебраические структуры с одной бинарной операцией. Понятие группы. Примеры и свойства групп. Подгруппы. Нормальные под-группы и факторгруппы. Гомоморфизмы групп. Изоморфизмы. Алгебраические структуры с двумя бинарными алгебраическими операциями. Понятие кольца. Примеры и свойства колец. Подкольца. Идеалы кольца. Факторкольца.

### Тема 2. Кольцо целых чисел. Теория делимости в кольце целых чисел. Кольцо многочленов от одной переменной. Теория делимости.

#### *лекционное занятие (2 часа(ов)):*

Кольцо целых чисел. Отношение делимости, его простейшие свойства. Теорема о делении с остатком. Кольцо классов вычетов. НОД, НОК: Алгоритм Евклида и теорема Ламе; расширенный алгоритм Евклида; Алгоритм Евклида и цепные дроби. Простые числа. Разложение целых чисел на множители; разложение больших целых чисел на множители. Точные вычисления, использующие модулярную арифметику. Представление больших целых чисел в памяти компьютера. Извлечение корней из больших целых чисел. Проверка свойств больших целых чисел.

#### *практическое занятие (2 часа(ов)):*

Построение кольца многочленов над полем. Отношение делимости многочленов. Теорема о делении с остатком. Деление на двучлен, схема Горнера, формула Тейлора. Корни многочлена, теорема Безу. НОД и НОК многочленов. Алгоритм Евклида и его следствия. Взаимно простые многочлены. Приводимые и неприводимые многочлены. Разложение на неприводимые множители, единственность разложения. Понятие о многочленах от нескольких переменных

### **Тема 3. Алгебраические методы в теории кодирования и защиты информации.**

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Алфавитное кодирование. Неравномерное кодирование слов. Неравенство Макмиллана. Кодирование с минимальной избыточностью, алгоритм Фано. Оптимальное кодирование, кодовое расстояние. Кодирование с исправлением ошибок, код Хэмминга. Симметричные и асимметричные криптосистемы.

### **Тема 4. Поля. Расширения полей. Алгебраические и конечные расширения.**

#### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Галуа. Расширения полей. Конечные расширения поля. Строение простого алгебраического расширения. Определение алгебраических и трансцендентных чисел над полем.

### **4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

<b>N</b>	<b>Раздел Дисциплины</b>	<b>Семестр</b>	<b>Неделя семестра</b>	<b>Виды самостоятельной работы студентов</b>	<b>Трудоемкость (в часах)</b>	<b>Формы контроля самостоятельной работы</b>
1.	Тема 1. Группы, кольца, идеалы, факторкольца	5		подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
2.	Тема 2. Кольцо целых чисел. Теория делимости в кольце целых чисел. Кольцо многочленов от одной переменной. Теория делимости.	5		подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
3.	Тема 3. Алгебраические методы в теории кодирования и защиты информации.	5		подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
4.	Тема 4. Поля. Расширения полей. Алгебраические и конечные расширения.	6		подготовка домашнего задания	63	домашнее задание
	Итого				89	

### **5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения**

В учебном процессе используются интерактивные формы (обсуждение отдельных разделов дисциплины, защита домашних заданий и лабораторных работ). В сочетании с внеаудиторной самостоятельной работой это способствует формированию и развитию как общекультурных, так и профессиональных компетенций

### **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

#### **Тема 1. Группы, кольца, идеалы, факторкольца**

домашнее задание , примерные вопросы:

домашнее задание , примерные вопросы: Изучение рекомендованной литературы, подготовка к лекционной работе.

## **Тема 2. Кольцо целых чисел. Теория делимости в кольце целых чисел. Кольцо многочленов от одной переменной. Теория делимости.**

домашнее задание , примерные вопросы:

домашнее задание , примерные вопросы: Изучение рекомендованной литературы, подготовка к лекционной работе

## **Тема 3. Алгебраические методы в теории кодирования и защиты информации.**

домашнее задание , примерные вопросы:

домашнее задание , примерные вопросы: Изучение рекомендованной литературы, подготовка к лекционной работе

## **Тема 4. Поля. Расширения полей. Алгебраические и конечные расширения.**

домашнее задание , примерные вопросы:

домашнее задание , примерные вопросы: Изучение рекомендованной литературы, подготовка к практической работе.

## **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

1. Группы, кольца, идеалы, фактор кольца
2. Кольцо целых чисел. Теория делимости в кольце целых чисел.
3. Кольцо многочленов от одной переменной. Теория делимости.
4. Алгебраические методы в теории кодирования и защиты информации.
5. Поля. Расширения полей. Алгебраические и конечные расширения.

### **7.1. Основная литература:**

1. Матрос, Дмитрий Шаевич. Элементы абстрактной и компьютерной алгебры: учебное пособие для студентов педагогических вузов / Д. Ш. Матрос, Г. Б. Поднебесова. - Москва: Академия, 2004. - 240 с. - ISBN 5-7695-1601-1: р.198.81.

2. Линейная алгебра : учебник для студентов физических специальностей и специальности "Прикладная математика" / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк .? Изд. 6-е, стер. ? Москва : Физматлит, 2010 .? 278 с. ; 22 .? (Курс высшей математики и математической физики ; Вып. 4) (Серия "Классический университетский учебник") .? Предм. указ.: с. 275-278 .? ISBN 978-5-9221-0481-4 ((в пер.)) , 2000.

3. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник. - 19-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 432 с.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=30198](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=30198)

4. Исаева, С. И. Математика [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / С. И. Исаева, Л. В. Кнауб, Е. В. Юрьева. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. - 156 с. - ISBN 978-7638-2405-6.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=441942>

5. Смолин, Ю. Н. Алгебра и теория чисел [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. Н. Смолин. ? 4-е изд., стер. ? М. : ФЛИНТА : Наука, 2012. ? 464 с. - ISBN 978-5-9765-0050-1 (ФЛИНТА), ISBN 978-5-02-034913-1 (Наука) <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=456995>

### **7.2. Дополнительная литература:**

1. Курош, Александр Геннадьевич. Курс высшей алгебры [Текст]: учебник для студентов, обучающихся по специальностям "Математика", "Прикладная математика" / А. Г. Курош. ?Издание 13-е, стереотипное. ?Санкт-Петербург: Лань, 2004. ?432 с.:

2. Курош, Александр Геннадиевич. Курс высшей алгебры: учеб. для студентов вузов, обучающихся по спец. "Математика", "Приклад. математика" / А.Г. Курош. ?Изд. 16-е, стер. ?Санкт-Петербург [и др.]: Лань: Физматкнига, 2007. ?431 с.:

3. Фаддеев Д.К. Лекции по алгебре. - 5-е изд. - Санкт-Петербург:Лань, 2007. - 416 с.  
<http://e.lanbook.com/view/book/397/>

4. Курош А.Г. Лекции по общей алгебре. - 2-е изд. - Санкт-Петербург: Лань, 2007. - 560 с.  
<http://e.lanbook.com/view/book/527/>

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

К(П)ФУ Дистанционное образование - <http://e.kpfu.ru/ru/>

Об образовании в Российской Федерации - <http://минобрнауки.рф/документы/2974>

Примеры курсов - <http://видеоучитель.рф>

Примеры курсов - <http://www.intuit.ru/>

Сетевое обучение и формы его реализации в учебном процессе -  
<http://www.russia.edu.ru/information/met/rfl/2473/>

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Элементы компьютерной и абстрактной алгебры" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 050100.62 "Педагогическое образование" и профилю подготовки Информатика .

Автор(ы):

Фролов А.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Киндер М.И. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.