

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Российский государственный гуманитарный университет»**  
**(ФГБОУ ВО «РГУ»)**

ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ НАУК И ТЕХНОЛОГИЙ БЕЗОПАСНОСТИ  
Факультет информационных систем и безопасности  
Кафедра фундаментальной и прикладной математики

## **АЛГЕБРА И ЕЕ СОВРЕМЕННЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ**

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

01.04.04 Прикладная математика

---

*Код и наименование направления подготовки/специальности*

**Математические методы и модели обработки  
и защиты информации в социотехнических системах**

---

*Наименование направленности (профиля)/ специализации*

Уровень высшего образования: *магистратура*

Форма обучения: *очная, очно-заочная, заочная*

РПД адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями  
здоровья и инвалидов

Москва 2023

*АЛГЕБРА И ЕЕ СОВРЕМЕННЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ*

Рабочая программа дисциплины

Составитель:

Д. пед. наук., профессор *В.К. Жаров*

Канд. физ.-мат. наук, доцент каф. Фундаментальной и прикладной математики, *Н.Б. Викторова*

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры  
фундаментальной и прикладной математики  
№ 8 от 06.04.2023

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка .....	4
1.1. Цель и задачи дисциплины .....	4
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций .....	4
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
2. Структура дисциплины .....	4
3. Содержание дисциплины .....	5
4. Образовательные технологии .....	5
5. Оценка планируемых результатов обучения .....	6
5.1 Система оценивания .....	6
5.2 Критерии выставления оценки по дисциплине .....	6
5.3 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	7
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	10
6.1 Список источников и литературы .....	10
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». ....	10
6.3 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы .....	11
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	11
8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов .....	11
9. Методические материалы .....	12
9.1 Планы практических занятий .....	12
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины .....	14

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Цель и задачи дисциплины

*Цель дисциплины:* познакомить студентов с алгебраическими методами и применения их прикладным задачам, а также предметом и областями применения алгебраических методов.

*Задачи дисциплины:* изучить некоторые алгебраические методы и их применения.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
ОПК-2. Способен разрабатывать и развивать математические методы моделирования объектов, процессов и систем в области профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Владеет навыками построения математических моделей, выделяет нужные структуры изучаемых процессов	<i>Знать:</i> современную алгебру и методы её применения к решению прикладных задач; <i>Уметь:</i> современные алгебраические методы для разработки математических моделей в социотехнических системах; <i>Владеть:</i> навыками управления и принятия решений в различных социотехнических средах, приемами абстрагирования и формализации для оценок эффективности продуктов своего труда.

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Алгебра и ее современные приложения» относится к обязательной части блока дисциплин учебного плана.

В результате освоения дисциплины формируются знания, умения и владения, необходимые для изучения следующих дисциплин и прохождения практик: Функциональный анализ и его приложения, Интеллектуальные системы, Учебная практика (Научно-исследовательская работа), Производственная практика (Научно-исследовательская работа).

## 2. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 академических часов.

### Структура дисциплины для очной формы обучения

Объем дисциплины в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Семестр	Тип учебных занятий	Количество часов
1	Лекции	16
1	Практические занятия	34
Всего:		50

Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 130 академических часов.

### Структура дисциплины для очно-заочной формы обучения

Объем дисциплины в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Семестр	Тип учебных занятий	Количество часов
1	Лекции	12
1	Практические занятия	46
Всего:		58

Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 122 академических часов.

### Структура дисциплины для заочной формы обучения

Объем дисциплины в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Семестр	Тип учебных занятий	Количество часов
1	Лекции	10
1	Практические занятия	10
Всего:		20

Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 160 академических часов.

## 3. Содержание дисциплины

- 1. Теоретико-множественные основы алгебры.** Множества. Декартово произведение, соответствие, Свойства бинарных отношений. Эквивалентность. Порядок. Функциональные отношения, функция и отображение. Равномощность. Кардинальные числа. Натуральное множество чисел.
- 2. Конечные автоматы, алгебраические модели.** Конечные автоматы. Покрытие и эквивалентность. Эквивалентные состояния. Минимизации. Процедура минимизации и отношения между состояниями.
- 3. Группы.** группы, подгруппы, порядки элементов; циклические группы и их подгруппы; симметрические группы, разложения перестановок в независимые циклы; вычисление порядков перестановок; смежные классы и теорема Лагранжа; классы сопряженных элементов, нормальные подгруппы, факторгруппы, гомоморфизмы: теорема о гомоморфизмах. Автоморфизмы и эндоморфизмы групп.
- 4. Конечные поля и коммутативные кольца.** Кольца, поля, алгебры, характеристика поля; делители нуля и обратимые элементы; идеалы; идеалы в кольцах матриц; факторкольцо и факторалгебры; кольца вычетов: делители нуля и обратимые элементы в кольцах вычетов; построение расширений полей, в которых заданный многочлен имеет всех корни;

алгебраические элементы и их минимальные многочлены в расширениях полей. порядки конечных полей; существование и единственность конечного поля заданного порядка; цикличность конечной мультипликативной группы поля; поиск порождающего и примитивного элементов; поиск минимального многочлена для элемента конечного поля; подполя конечного поля. Поля  $p$  – адических чисел.

**5. Кодирование и декодирование.** Блочные коды. Коды Хемминга. Решетки. Алгебры. Полиномиальные коды. Рекуррентные последовательности. Вычислимость по Тьюрингу. Рекурсивные функции.

#### 4. Образовательные технологии

Для проведения *занятий лекционного типа* по дисциплине применяются такие образовательные технологии как лекция-визуализация с применением слайд-проектора, проблемная лекция.

Для проведения *практических занятий* используются такие образовательные технологии как: решение и обсуждение вопросов и задач.

В рамках *самостоятельной работы* студентов проводится консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты.

В период временного приостановления посещения обучающимися помещений и территории РГГУ для организации учебного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- видео-лекции;
- онлайн-лекции в режиме реального времени;
- электронные учебники, учебные пособия, научные издания в электронном виде и доступ к иным электронным образовательным ресурсам;
- системы для электронного тестирования;
- консультации с использованием телекоммуникационных средств.

#### 5. Оценка планируемых результатов обучения

##### 5.1 Система оценивания

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль:		
- устный опрос	5 баллов	20 баллов
- коллоквиум	10 баллов	10 баллов
- контрольная работа	10 баллов	10 баллов
- расчетно-графическая работа	20 баллов	20 баллов
Промежуточная аттестация - экзамен (Экзамен по билетам)		40 баллов
<b>Итого за семестр</b>		<b>100 баллов</b>

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шкала	Традиционная шкала		Шкала ECTS
95 – 100	отлично	зачтено	A
83 – 94			B
68 – 82	хорошо		C
56 – 67	удовлетворительно		D
50 – 55			E
20 – 49	неудовлетворительно	не зачтено	FX
0 – 19			F

## 5.2 Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ A,B	отлично	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p>
82-68/ C	хорошо	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>
67-50/ D,E	удовлетворительно	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p>
49-0/ F,FX	неудовлетворительно	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p>

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
		Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

### 5.3 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### Текущий контроль

#### *Примерные задания для контрольной работы*

1. Найти обратные к следующим матрице по модулю. Записать элементы обратных матриц как

целые числа меньше модуля:  $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \text{mod } 5$

2. 
$$\begin{cases} 9x + 20y \equiv 1 \pmod{29} \\ 16x + 13y \equiv 2 \pmod{29} \end{cases}$$

#### *Примерные задания для РГР*

1. Какова вероятность того, что  $k$  случайно выбранных векторов  $F_2^n$  линейно независимы при  $k \leq n$ .
2. Разложить число  $e$  в цепную дробь
3. Показать, что всякая последовательность натуральных чисел  $\{v_i\}$  со свойством  $v_{i+1} \geq 2v_i$  при всех  $i$  является быстрорастущей.
4. Специальное задание у преподавателя.

#### *Примерные вопросы для коллоквиума*

1. Множества. Декартово произведение, соответствие, Свойства бинарных отношений.
2. Эквивалентность. Порядок. Функциональные отношения, функция и отображение.
3. Равномощность. Кардинальные числа. Натуральное множество чисел.
4. Конечные автоматы. Покрытие и эквивалентность.
5. Эквивалентные состояния. Минимизации. Процедура минимизации и отношения между состояниями.
6. Группы, подгруппы, порядки элементов; циклические группы и их подгруппы;
7. теорема о гомоморфизмах.
8. Автоморфизмы и эндоморфизмы групп.
9. Кольца, поля, алгебры, характеристика поля;
10. Делители нуля и обратимые элементы; идеалы;
11. Идеалы в кольцах матриц; факторкольцо и факторалгебры;
12. Кольца вычетов: делители нуля и обратимые элементы в кольцах вычетов; построение расширений полей, в которых заданный многочлен имеет всех корни; алгебраические элементы и их минимальные многочлены в расширениях полей.



13. Порядки конечных полей; существование и единственность конечного поля заданного порядка;
14. Цикличность конечной мультипликативной группы поля; поиск порождающего и примитивного элементов;
15. Поиск минимального многочлена для элемента конечного поля; подполя конечного поля.
16. Поля  $p$  – адических чисел.
17. Блочные коды.
18. Коды Хемминга.
19. Решетки.
20. Алгебры.
21. Полиномиальные коды.
22. Рекуррентные последовательности.
23. Вычислимость по Тьюрингу.
24. Рекурсивные функции.

### *Примерные темы рефератов*

1. Построение множества действительных чисел, преодоление иррациональности в античные времена.
2. Функция Мебиуса.
3. Решето Эратостена.
4. Диофантовы уравнения.
5. Функция Эйлера и её свойства.
6. Необходимые и достаточные условия целочисленных решений двух уравнений с тремя неизвестными с целыми коэффициентами.
7. Группы симметрии плоскости.
8. Группа симметрии икосаэдра.
9. История возникновения групп Галуа.
10. Теорема об изоморфизме групп.

### **Промежуточная аттестация (экзамен)**

#### *Примерные контрольные вопросы по курсу*

#### *I. Числовые системы*

1. Простые числа. Бесконечность множества простых чисел.
2. Каноническое разложение числа на простые множители.
3. НОД и НОК чисел.
4. Непрерывные дроби. Подходящие дроби и их свойства. Разность между двумя соседними подходящими дробями.
5. Подходящие дроби как наилучшее приближение действительных чисел
6. рациональными.
7. Квадратические иррациональности. Теорема Лагранжа.
8. Алгебраические и трансцендентные числа.

#### *II. Теория сравнений*

1. Свойства сравнений.
2. Сравнения первой степени с одним неизвестным.
3. Системы сравнений.
4. Сравнения по простому модулю.

5. Сведение сравнений  $f(x) = 0 \pmod{p^n}$  к сравнению по модулю  $p$ .
6. Квадратичные вычеты. Символ Лежандра и его свойства.
7. Классы показателей по модулю  $t$ . Классы первообразных корней.
8. Первообразные корни по модулям  $p, p^2, 2pa$ .
9. Индексы. Их свойства. Приложения теории индексов.
10. Арифметические приложения теории.
11. Вычисление порядков элементов групп, классов сопряженных элементов. Нахождение подгрупп в группах, описание всех подгрупп циклических групп, применение теоремы о гомоморфизмах.
12. Нахождения делителей нуля и обратимых элементов в заданных кольцах вычетов. Применение теоремы о гомоморфизмах для алгебр и колец. Поиск минимальных многочленов.
13. Построение конечного поля заданного порядка с помощью неприводимых многочленов. Поиск порождающих элементов мультипликативной группы для заданных полей. Описание подполей заданного конечного поля.
14. Отношения толерантности. Конгруэнции на группах и кольцах. Примеры подпрямо неразложимых алгебр, групп и колец.
15. Свойства элементов решеток. Отношения толерантности. Конгруэнции на группах и кольцах. Примеры подпрямо неразложимых алгебр, групп и колец. Свойства операции дополнения. Вычисления в булевых решетках.
16. Вычисление общего члена и производящей функции. Оценка роста элементов последовательности. Вычисление распределений элементов.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Список источников и литературы

#### Литература

##### Основная

1. Кострикин А. И. Введение в алгебру: учебник для студентов ун-тов, обучающихся по специальностям "Математика" и "Прикл. математика" / А. И. Кострикин. - М.: Наука, Физматлит, 2000. - Ч. 3 : Основные структуры алгебры. - 2000. - 271 с.
2. Сборник задач по алгебре: Учебник для вузов / Под ред. А. И. Кострикиной. - Изд. 3-е, испр. и доп. - М.: Наука, Физматлит, 2001. - 463 с.
3. Зубов А.Ю. Совершенные шифры: дополнительные главы курса криптографии: Доп. главы курса криптографии. - М.: Гелиос АРВ, 2003. - 160 с.
4. Биркгоф Гаррет. Современная прикладная алгебра / Биркгофф Гаррет см. Биркгоф Гаррет, Барти Томас ; Г. Биркоф, Т. Барти ; пер. с англ. Ю. И. Манина. - М. : Мир, 1976. - 400 с.

##### Дополнительная

1. Кузьмин И.В. Основы теории информации и кодирования: Учебник для студентов вузов, обучающихся по спец. "Автоматика и телемеханика" и "Прикладная математика". - Киев : Вища шк., 1977. - 278 с.
2. Рябко Б.Я. Основы современной криптографии для специалистов в информационных технологиях / Б.Я. Рябко, А.Н. Фионов ; Ин-т вычисл. технологий СО РАН, Сиб. гос. ун-т телекоммуникаций и информатики. - М. : Науч. мир, 2004. – 172с.
3. Проскураков А.И. Сборник задач по линейной алгебре. М.: Наука, 2007. – 336 с.
4. Куликов Л.Я., Москаленко А.И., Фомин А.А. Сборник задач по алгебре и теории чисел. М.: Просвещение, 1993. – 288 с.

5. Ильин В.А. Линейная алгебра: учебник для студентов физических специальностей и специальности "Прикладная математика" / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк; [МГУ им. М. В. Ломоносова]. - Изд. 6-е, стер. - М.: Физматлит, 2007. - 278 с.
6. Фаддеев Д. К. Задачи по высшей алгебре: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по мат. специальностям / Фаддеев Д.К., Соминский И.С. - Изд. 17-е, стер. - СПб.: Лань, 2008. - 287 с.

## **6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».**

1. Сайт МЦНМО <https://www.mccme.ru/>
2. <http://www.wolfram.com/mathematica/>
3. <https://urss.ru/>
4. Национальный открытый университет «ИНТУИТ» <http://www.intuit.ru/>

Национальная электронная библиотека (НЭБ) [www.rusneb.ru](http://www.rusneb.ru)  
 ELibrary.ru Научная электронная библиотека [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

## **6.3 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы**

Доступ к профессиональным базам данных: <https://liber.rsuh.ru/ru/bases>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс
2. Гарант

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для обеспечения дисциплины используется материально-техническая база образовательного учреждения: учебные аудитории, оснащённые доской, компьютером или ноутбуком, проектором (стационарным или переносным) для демонстрации учебных материалов.

Состав программного обеспечения:

1. Windows
2. Microsoft Office
3. Kaspersky Endpoint Security

## **8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или могут быть заменены устным ответом; обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных

увеличивающих устройств; письменные задания оформляются увеличенным шрифтом; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих: лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме; экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

- для глухих и слабослышащих: в печатной форме, в форме электронного документа.

- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих: устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE; дисплеем Брайля PAC Mate 20; принтером Брайля EmBraille ViewPlus;

- для глухих и слабослышащих: автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих; акустический усилитель и колонки;

- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1; компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

## **9. Методические материалы**

### **9.1 Планы практических занятий**

#### **Тема №1. Теоретико-множественные основания алгебры.**

*Цель занятия:* познакомить слушателей с основными понятиями теории множеств.

*Примерные задачи для решения в аудитории:* решать задачи из [доп. лит-ра 3, глава Дополнение], [2, глава 1] по выбору преподавателя.

*Контрольные вопросы:* операции над множествами и их подмножествами, перестановки, рекуррентные соотношения, суммирования.

**Тема №2. Конечные автоматы, алгебраические модели**

*Цель занятия:* познакомить учащихся с элементами теории чисел.

*Примерные задачи для решения в аудитории:* решать задачи из [3, доп. лит-ры; 2 главы 9-11] по выбору преподавателя.

*Контрольные вопросы:* деление с остатком, алгоритм Евклида, НОД и НОК, сравнения, полная система вычетов, приведенная система вычетов, первообразные корни и индексы, многочлены, корни многочленов.

**Тема №3. Группы.**

*Цель занятий:* основные понятия теории групп, примеры, типовые задачи.

*Примерные задачи для решения в аудитории:* решать задачи из [3, доп. лит-ры; 2, глава 1, часть 3] по выбору преподавателя.

*Контрольные вопросы:* определение группы, свойства, отношение сопряженности, гомоморфизмы и нормальные подгруппы, абелевы группы: определение, примеры, порождающие элементы и т.д.

**Тема №4. Конечные поля. Теории колец.**

*Цель занятия:* определение кольца, свойства, примеры колец, алгебры.

*Примерные задачи для решения в аудитории:* решать задачи из [3, доп. лит-ры; 2 глава 1, часть 3] по выбору преподавателя.

*Контрольные вопросы:* кольцо: определение, свойства, примеры, понятие алгебры, специальные классы алгебр. группы Галуа, основные примеры, свойства

**Тема №5. Кодирование и декодирование. Коммутативные кольца и поля.**

*Цель занятия:* некоторые вариации занятий: применение теории поля к криптографии, основные примеры, пропедевтика  $p$ -адических чисел, свойства, примеры, модели кортежей, основные задачи, решаемые с помощью этих понятий.

*Примерные задачи для решения в аудитории:* решать задачи из [4, доп. лит-ры; 2, глава 2,] по выбору преподавателя.

*Контрольные вопросы:* что такое код, как он может быть связан с конечными полями, основные примеры коммутативных колец, понятие идеала, понятие примарного разложения и т.д.; что такое универсальная алгебра, как она связана с понятием отношение, что такое бинарное отношение и каковы его приложения в действительности? и т.д.

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Алгебра и ее современные приложения» реализуется на факультете информационных систем и безопасности кафедрой фундаментальной и прикладной математики.

*Цель дисциплины:* познакомить студентов с алгебраическими методами и применения их прикладным задачам, а также предметом и областями применения алгебраических методов.

*Задачи:* изучить некоторые алгебраические методы и их применения.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ОПК-2. Способен разрабатывать и развивать математические методы моделирования объектов, процессов и систем в области профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:* современную алгебру и методы её применения к решению прикладных задач;

*Уметь:* современные алгебраические методы для разработки математических моделей в социотехнических системах;

*Владеть:* навыками управления и принятия решений в различных социотехнических средах, приемами абстрагирования и формализации для оценок эффективности продуктов своего труда.

По дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц.