

**Приложение 1 к РПД**  
**Алгебра и теория чисел**  
**44.03.05 Педагогическое образование**  
**(с двумя профилями подготовки)**  
**Направленность (профили)**  
**Математика. Информатика**  
**Форма обучения – очная**  
**Год набора – 2023**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.	Кафедра	Математики, физики и информационных технологий
2.	Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
3.	Направленность (профили)	Математика. Информатика
4.	Дисциплина (модуль)	Б1.О.03.02 Алгебра и теория чисел
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2023

### **I. Методические рекомендации**

#### **1.1 Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения лекционных занятий**

В ходе лекционных занятий студенту необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание изучаемой дисциплины, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Рекомендуется активно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

#### **1.2 Методические рекомендации по подготовке к семинарским (практическим) занятиям**

В ходе подготовки к семинарским (практическим) занятиям следует изучить основную и дополнительную литературу, учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы.

Можно подготовить свой конспект ответов по рассматриваемой тематике, подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на занятие. Следует продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной практикой. Можно дополнить список рекомендованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы.

#### **1.3 Методические рекомендации по подготовке лекций-дискуссий и лабораторных работ методом обсуждения в малых группах.**

**Лекция-дискуссия.** Между изложением логических разделов лекции педагог организует беглый обмен мнениями. Участники дискуссии могут высказывать свое мнение с места, не вставая. Лекция строится таким образом, чтобы обусловить появление вопросов в сознании студента. Учебный материал представляется в форме учебной проблемы, которая имеет логическую форму познавательной задачи, фиксирующей некоторое противоречие в ее условиях.

Дискуссия, как правило, должна завершаться вопросом, который это противоречие объективирует. Неизвестным является ответ на вопрос, разрешающий противоречие, которое студент переживает как *интеллектуальное затруднение*. Проблемная ситуация возникает после обнаружения противоречий в исходных данных учебной проблемы. Особым классом учебных проблем, содержащих в себе противоречие, являются такие, которые в истории науки имели статус научных проблем и получили свое разрешение в трудах ученых, в производственной и социальной практике.

**Метод обсуждения в малых группах.** При решении задач практической работы аудитория разбивается на несколько малых групп. Участники каждой группы совместно обсуждают и частично

выполняют варианты задания, которые индивидуальны для каждой группы. Преподаватель играет роль консультанта, помогая при необходимости студентам. При этом он следит, чтобы:

- каждый студент участвовал в работе;
- не было доминирования одного человека;
- участники выслушивали друг друга, даже если они не согласны с тем, что говорят другие;

#### **1.4 Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзамена**

При подготовке к экзамену студенту прежде всего надо обращать внимание на умение решать задачи и владение понятиями, относящимися к пройденным темам. Он должен понимать взаимосвязь между понятиями курса, логику их взаимодействия, иметь цельное представление об изучаемой дисциплине.

Экзамен проводится в устной форме традиционным методом случайного выбора билета с двумя вопросами. При подготовке к экзамену студенту следует обратить особое внимание на обоснование тех методов, которые ему необходимо рассказать в ответе. Следует придерживаться практики оценивания ответа не более, чем на удовлетворительно, если студент только дает определения используемых математических понятий, но не может показать их логическую взаимосвязь или только формулирует нужные теоремы но не может дать их доказательство.

## **II. Планы практических занятий**

### **Практическое занятие №1 по теме Основные понятия алгебры**

1. Алгебраические операции.
3. Полугруппы слов, отображений.
4. Группы. Группа перестановок.
5. Поля. Поле вычетов по простому модулю.
6. Операции над матрицами.
7. Свойства определителей.
8. Вычисление определителей.

**Литература:** Курош: §§ 8,9,29, 30,45; Окунев: §§ 18,22.

### **Практическое занятие №2 по теме Элементы теории чисел.**

1. Вычисление НОД алгоритмом Евклида.
2. Решение сравнений первой степени.
3. Решение систем линейных сравнений.
4. Вычисление цепных дробей.
5. Подходящие дроби.
6. Приближения действительных чисел подходящими дробями.

**Литература:** Бухштаб: §§ 3.2, 14.1,14.3, 24.2, 25.1, 25.2.

### **Практическое занятие №3 по теме Алгоритм шифрования RSA.**

1. Полная и приведенная система вычетов по данному модулю.
2. Вычисление функции Эйлера.
3. Проверка алгоритма проверки простоты числа.
4. Алгоритм RSA.

**Литература:** Бухштаб: §§ 10, 11.2 .Дасгупта: §§ 1.3, 1.4.

### **Практическое занятие №4 по теме Кольца и поля.**

1. Операции с комплексными числами.
2. Подполя поля комплексных чисел.
3. Поле рациональных функций.
4. Изоморфизмы и автоморфизмы полей.
5. Построение простых алгебраических расширений полей.
6. Избавление от произвольных иррациональностей в знаменателе.
7. Построение конечных полей.
8. Алгебраические и трансцендентные числа.

**Литература:** Курош: §§ 18,19; Кострикин, ч.1: §§ 4.1, 4.2; Кострикин, ч.3: §§ 4.1.2,5.1.2, 5.2.1.; Окунев: §§ 53.

### **Практическое занятие №5 по теме Векторные пространства.**

1. Векторные пространства. Пространство строк.
2. Понятие линейной зависимости и независимости, простейшие свойства.
3. Лемма о замене.
4. Базис и размерность. Теорема о базисе.
5. Геометрические примеры векторных подпространств.
6. Линейная оболочка. Ранг системы векторов.
7. Скалярное произведение и Евклидовы пространства.
8. Ортогональные и ортонормированные системы векторов в Евклидовом пространстве.
9. Процедура ортогонализации.
10. Вычисление ортонормированного базиса.

**Литература:** Курош: §§ 8,9,29, 30,34,45; Окунев: §§ 18,22.

### **Практическое занятие №6 по теме Системы линейных уравнений.**

1. Системы линейных уравнений. Матричная запись. Частное решение. Общее решение.
2. Однородные системы линейных уравнений. Размерность подпространства решений. Фундаментальная система решений.
3. Общее решение неоднородной системы линейных уравнений.

**Литература:** Курош, §§ 11,12; Окунев: §§ 16,17.

### **Практическое занятие №7 по теме Многочлены.**

1. Многочлены от одной переменной над полем. Деление многочленов.
2. НОД многочленов. Алгоритм Евклида.
3. Разложение на неприводимые множители.
4. Корни многочлена. Кратность. Теорема Безу и ее следствия.
5. Схема Горнера. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами.
6. Поле комплексных чисел. Тригонометрическая форма комплексного числа. Операция сопряжения и ее свойства.
7. Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел. (Показать, как решаются любые квадратные уравнения).
8. Многочлены над полем действительных чисел.

**Литература:** Курош, §§ 47,48; Окунев: §§ 26-30.

### **Практическое занятие №8 по теме Линейные преобразования**

1. Линейные преобразования. Матрица линейного преобразования. Матрицы линейного преобразования в разных базисах.
2. Сопряженные матрицы и классы сопряженных (подобных) матриц. Теорема о сопряженных матрицах и матрицах линейных преобразований.
3. Ортогональные преобразования. Ортогональные матрицы. Критерий ортогональности матрицы.

**Литература:** Курош, §§ 31,33,36,37; Окунев: §§ 19,20,23.

### **Практическое занятие №9 по теме Квадратичные формы.**

1. Квадратичные формы. Матричная запись.
2. Положительно определенные квадратичные формы и соответствующее им скалярное произведение.
3. Приведение к каноническому виду.

**Литература:** Курош, §§ 31,33,36,37; Окунев: §§ 19,20,23.