

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Методики обучения естественным наукам и математике»

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

/Т. Р. Змызгова /

«23» сентября 2021 г.



Рабочая программа учебной дисциплины

АЛГЕБРА И ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ

образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата

44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность – *Физика и математика*

Форма обучения: очная

Направленность – *Математика и информатика*

Форма обучения: заочная

Курган 2021

Рабочая программа дисциплины «Алгебра и теория чисел» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Физика и математика), (Математика и информатика) утвержденными для очной и заочной форм обучения «30» августа 2021 года.

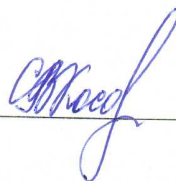
Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Методика обучения естественным наукам и математике» «22» сентября 2021 года, протокол № 2.

Рабочую программу составил
доцент, к. ф.-м. н.

 /С. В. Косовских/

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Методика обучения
естественным наукам и математике»

 /С. В. Косовских/

Специалист по
учебно-методической работе
учебно-методического отдела

 /Г. В. Казанкова/

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность – *Физика и математика*

Всего: 15 зачетных единиц трудоемкости (540 академических часов)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр			
		1	2	3	4
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов, в том числе:	256	64	64	64	64
Лекции	128	32	32	32	32
Практические занятия	128	32	32	32	32
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	284	80	80	80	44
Подготовка к экзамену	108	27	27	27	27
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	162	53	53	53	3
Курсовая работа	14				14
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен	Экзамен	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	540	144	144	144	108

44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность – *Математика и информатика*

Всего: 15 зачетных единиц трудоемкости (540 академических часов)

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр			
		1	2	3	4
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов, в том числе:	34	10	8	8	8
Лекции	18	6	4	4	4
Практические занятия	16	4	4	4	4
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	506	134	136	136	100
Подготовка к экзамену	108	27	27	27	27
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	344	107	109	91	37
Контрольная работа	18			18	
Курсовая работа	36				36
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен	Экзамен	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	540	144	144	144	108

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Алгебра и теория чисел» относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Для успешного освоения этой дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате изучения школьного курса математики и информатики и «Введения в профессиональную деятельность». В то же время компетенции, полученные в результате изучения данной дисциплины, могут быть полезны при изучении таких дисциплин как «Теория вероятностей и математическая статистика», «Математический анализ», «Общая физика», написании курсовых работ и выполнения выпускной квалификационной работы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Алгебра и теория чисел» является формирование системы знаний, умений и навыков, связанных с развитием логического и алгоритмического мышления студентов, повышением уровня их математической культуры.

Задачами освоения дисциплины является:

- изучение основных понятий, теорем алгебры и теории чисел;
- овладение методами и приемами решения алгебраических задач и задач, связанных с приложениями алгебраических методов;
- формирование умений и навыков работы со специальной литературой.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины для направления:

Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность – *Физика и математика* (очная форма обучения)

Направленность – *Математика и информатика* (заочная форма обучения)

- способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности (ПК-3)

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основы обучения и воспитания, особенности влияния занятий математикой на формирование личности обучающегося; (ПК-3)

Уметь:

- осуществлять воспитательный процесс в учреждениях общего и дополнительного образования; (ПК-3)

Владеть:

- навыками проведения социально-коррекционной работы с различными категориями обучающихся. (ПК-3)

- способен осуществлять обучение учебному предмету, включая мотивацию учебно-познавательной деятельности, на основе использования современных предметно-методических подходов и образовательных технологий (ПК-4)

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные способы представления информации с использованием математических средств (ПК-4);

Уметь:

- выстраивать траекторию саморазвития с учетом достижений современной математики (ПК-4);

Владеть:

- методами построения траектории саморазвития на основе принципов образования (ПК-4).

- способен осваивать основы математической теории и видеть перспективы направлений развития современной математики (ПК-6)

Знать:

– основные понятия и определения в области алгебраических структур, теории многочленов, теории линейной алгебры, теории чисел. (ПК-6)

Уметь:

– применять стандартные методы решения типовых задач алгебры, теории чисел и теории многочленов. (ПК-6)

Владеть:

– навыками решения типовых задач, алгебры, теории чисел и теории многочленов. (ПК-6)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность – *Физика и математика*

Очная форма обучения

Очная форма обучения			Количество часов контактной работы с преподавателем	
Рубеж	Номер раз-дела, темы	Наименование раздела, темы	Лекции	Практические занятия
1 семестр			32	32
Рубеж 1	P1	Основные алгебраические структуры	8	8
	P2	Матрицы и определители	8	6
	Рубежный контроль № 1		-	1
Рубеж 2	P3	Системы линейных уравнений	8	8
	P4	Арифметическое n -мерное векторное пространство	8	8
	Рубежный контроль № 2		-	1
2 семестр			32	32
Рубеж 1	P1	Теория чисел в системе математического образования.	6	4
	P2	Теория делимости в кольце целых чисел	6	8
	P3	Важнейшие теоретико-числовые функции	4	3
	Рубежный контроль № 1		-	1
Рубеж 2	P4	Числовые сравнения	4	4
	P5	Сравнения с одним неизвестным	4	4
	P6	Сравнения второй степени	4	4
	P7	Арифметические приложения теории сравнений	4	3
	Рубежный контроль № 2		-	1
3 семестр			32	32
Рубеж 1	P1	Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов	8	8
	P2	Многочлены над числовыми полями. Неприводимость многочленов	8	6
	Рубежный контроль № 1		-	2
Рубеж 2	P3	Алгебраические уравнения. Методы их решения	8	8
	P4	Многочлены от n -переменных	8	6
	Рубежный контроль № 2		-	2
4 семестр			32	32
Рубеж 1	P1	Векторное пространство	8	8
	P2	Линейные операторы в векторных пространствах	8	6
	Рубежный контроль № 1		-	2
Рубеж 2	P3	Евклидовы пространства	8	8
	P4	Линейные операторы в евклидовых пространствах	8	6
	Рубежный контроль № 2		-	2

44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
 Направленность – *Математика и информатика*

Заочная форма обучения		Количество часов контактной работы с преподавателем	
Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Лекции	Практич. занятия
1 семестр		6	4
P1	Основные алгебраические структуры	2	1
P2	Матрицы и определители	1	1
P3	Системы линейных уравнений	2	1
P4	Арифметическое n -мерное векторное пространство	1	1
2 семестр		4	4
P2	Теория делимости в кольце целых чисел	1	1
P3	Важнейшие функции в теории чисел	1	1
P4	Числовые сравнения. Сравнения с одним неизвестным	1	1
P6	Сравнения второй степени. Арифметические приложения теории сравнений	1	1
3 семестр		4	4
P1	Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов	1	1
P2	Многочлены над числовыми полями. Неприводимость многочленов	1	1
P3	Алгебраические уравнения. Методы их решения	1	1
P4	Многочлены от n -переменных	1	1
4 семестр		4	4
P1	Векторное пространство	1	1
P2	Линейные операторы в векторных пространствах	1	1
P3	Евклидовы пространства	1	1
P4	Линейные операторы в евклидовых пространствах	1	1

4.2. Содержание лекционных занятий

44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
 Направленность – *Физика и математика*
 Направленность – *Математика и информатика*

1 СЕМЕСТР

РАЗДЕЛ 1 ОСНОВНЫЕ АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ

Тема 1. Понятие алгебраической структуры

Определение бинарной алгебраической операции на множестве, ее свойства. Понятие алгебраической системы. Определение группы, подгруппы, виды групп, примеры. Определения колец и полей, примеры. Гомоморфизм и изоморфизм групп, колец и полей.

Тема 2. Поле комплексных чисел

Понятие комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая форма записи комплексного числа. Операции над комплексными числами. Их геометрическая интерпретация. Формула Муавра и следствие из нее. Теорема об извлечении корней n -ой степени из комплексного числа z . Группа корней n -ой степени из 1.

РАЗДЕЛ 2 МАТРИЦЫ И ОПРЕДЕЛИТЕЛИ

Тема 1. Элементы теории матриц

Определение матрицы. Виды матриц. Операции над матрицами и их свойства. Определение обратной матрицы, ее свойства. Вырожденные и невырожденные матрицы. Строчечный и столбцовый ранги матрицы. Сохранение строчечного и столбцового рангов матрицы при элементарных преобразованиях строк или столбцов. Вычисление ранга матрицы при помощи элементарных преобразований строк и столбцов

Тема 2. Элементы теории определителей

Определители второго и третьего порядков. Определение определителя (детерминанта) n -го порядка. Перестановки и подстановки. Инверсия. Свойства определителя n -ого порядка. Минор и его алгебраическое дополнение. Теорема Лапласа и ее следствия.

РАЗДЕЛ 3. СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ

Тема 1. Системы m линейных уравнений с n неизвестными

Системы m линейных уравнений с n неизвестными: основные определения, классификация, метод Гаусса. Формула Крамера для решения системы n линейных уравнений с n неизвестными. Решение систем линейных уравнений в матричном виде.

Тема 2. Неоднородная система линейных уравнений

Теорема Кронекера - Капелли о совместности неоднородной системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений.

Тема 3. Однородная система линейных уравнений

Однородные системы линейных уравнений, методы их решения.

РАЗДЕЛ 4. АРИФМЕТИЧЕСКОЕ n -МЕРНОЕ ВЕКТОРНОЕ ПРОСТРАНСТВО

Тема 1. Понятие арифметического n -мерного векторного пространства

Арифметическое n -мерное векторное пространство. Подпространство и порождающие элементы подпространства. Размерность векторного пространства. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Базис и ранг системы векторов. Основная теорема о линейной зависимости. Изоморфизм векторных пространств равных размерностей. Векторная форма записи системы линейных уравнений.

2 СЕМЕСТР

РАЗДЕЛ 1. ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ В СИСТЕМЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Тема 1. Аксиоматическая теория натуральных чисел

Понятие числовой системы, их виды. Роль и место теории чисел в математике и в системе школьного математического образования.

Система аксиом Пеано множества натуральных чисел. Операции и отношения во множестве натуральных чисел.

Тема 2. Аксиоматическая теория целых чисел

Формулировка аксиоматической теории целых чисел. Операции во множестве целых чисел. Непротиворечивость и категоричность аксиоматической теории целых чисел.

РАЗДЕЛ 2 ТЕОРИЯ ДЕЛИМОСТИ В КОЛЬЦЕ ЦЕЛЫХ ЧИСЕЛ

Тема 1. Отношение делимости в кольце целых чисел

Отношение делимости и его свойства. Алгоритм Евклида. Каноническое разложение целых чисел. Теорема Евклида. НОД и НОК чисел. Линейные диофантовы уравнения с двумя неизвестными. Цепные дроби. Представление чисел цепными дробями.

Тема 2. Простые и составные целые числа

Простые числа. Свойства простых чисел. Бесконечность множества простых чисел. Решето Эратосфена. Неравенства Чебышева. Каноническое разложение натурального числа.

РАЗДЕЛ 3 ВАЖНЕЙШИЕ ТЕОРЕТИКО-ЧИСЛОВЫЕ ФУНКЦИИ

Тема 1. Числовые функции в школьном курсе математики

Понятие числовой функции. Функции $[x]$ и $\{x\}$.

Тема 2. Мультипликативные функции

Понятие мультипликативной функции. Число делителей и сумма делителей. Функция Мёбиуса. Функция Эйлера.

РАЗДЕЛ 4 ЧИСЛОВЫЕ СРАВНЕНИЯ

Тема 1. Основные понятия теории сравнений.

Основные понятия теории сравнений. Свойства сравнений. Полная система вычетов. Приведенная система вычетов. Теоремы Эйлера и Ферма.

РАЗДЕЛ 5 СРАВНЕНИЯ С ОДНИМ НЕИЗВЕСТНЫМ

Тема 1. Линейные сравнения с одним неизвестным, способы их решения

Основные понятия. Сравнения первой степени. Решение сравнений с помощью теоремы Эйлера. Решение сравнений с помощью цепных дробей.

Тема 2 Система сравнений первой степени.

Понятие о системе сравнений первой степени. Методы ее решения. Китайская теорема об остатках. Решение систем линейных уравнений над кольцом целых чисел.

РАЗДЕЛ 6 СРАВНЕНИЯ ВТОРОЙ СТЕПЕНИ

Тема 1. Сравнения любой степени и методы их решения

Сравнения любой степени по простому модулю. Сравнения любой степени по составному модулю. Общие теоремы. Символ Лежандра. Символ Якоби.

Тема 2 Первообразные корни и индексы

Показатель числа по модулю, свойства показателя. Первообразные корни. Существование первообразных корней по простому модулю. Индексы и их свойства

РАЗДЕЛ 7 АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ТЕОРИИ СРАВНЕНИЙ

Тема 1. Арифметические приложения теории сравнений

Признаки делимости. Признак Паскаля. Десятичные дроби. Конечные, чистые периодические и смешанные периодические десятичные дроби.

3 СЕМЕСТР

РАЗДЕЛ 1 МНОГОЧЛЕНЫ ОТ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ. ДЕЛИМОСТЬ МНОГОЧЛЕНОВ

Тема 1 Многочлены от одной переменной

Понятие многочлена от одной переменной над полем. Операции над многочленами, свойства операций. Деление многочлена с остатком. Делимость многочленов, свойства делимости. Наибольший общий делитель многочленов, его нахождение с помощью алгоритма Евклида. Взаимно простые многочлены, их свойства.

Тема 2 Корни многочлена. Теорема Безу

Деление многочлена на линейный двучлен. Схема Горнера. Корни многочлена. Теорема Безу. Кратность корня многочлена. Производная многочлена. Формула Тейлора, Теорема о k -кратном корне многочлена.

Тема 3. Приводимые и неприводимые многочлены

Приводимые и неприводимые многочлены над полем, их свойства. Разложение многочлена над полем на неприводимые множители.

РАЗДЕЛ 2 МНОГОЧЛЕНЫ НАД ЧИСЛОВЫМИ ПОЛЯМИ

Тема 1 Многочлены над полем комплексных чисел и над полем действительных чисел

Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел; разложение многочлена над полем комплексных чисел в произведение неприводимых множителей. Формулы Виета. Сопряженность мнимых корней многочлена с действительными коэффициентами. Разложение многочлена над полем действительных чисел в произведение неприводимых множителей. Уравнения третьей и четвертой степеней.

Тема 2 Многочлены над полем рациональных чисел

Целые и рациональные корни многочлена с целыми коэффициентами. Критерий неприводимости Эйзенштейна. Простое расширение поля. Алгебраические и трансцендентные числа. Строение простого алгебраического расширения поля. Освобождение от алгебраической иррациональности в знаменателе дроби.

РАЗДЕЛ 3 АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ. МЕТОДЫ ИХ РЕШЕНИЯ

Тема 1 Конечное расширение поля

Конечное расширение поля. Составное алгебраическое расширение поля. Поле алгебраических чисел, его алгебраическая замкнутость.

Тема 2 Понятие разрешимости уравнения в радикалах

Понятие разрешимости уравнения в радикалах. Решение уравнений 3 степени. Решение уравнений 4 степени.

РАЗДЕЛ 4 МНОГОЧЛЕНЫ ОТ n -ПЕРЕМЕННЫХ

Тема 1 Симметрические многочлены

Понятие симметрического многочлена. Элементарные симметрические многочлены. Теорема Виета. Основная теорема о симметрических многочленах.

Тема 2. Результат многочленов

Результат многочленов. Решение системы двух уравнений с двумя переменными с помощью результата.

4 семестр

РАЗДЕЛ 1 ВЕКТОРНОЕ (ЛИНЕЙНОЕ) ПРОСТРАНСТВО

Тема 1 Понятие векторного (линейного) пространства.

Понятие векторного (линейного) пространства. Линейная зависимость и независимость систем векторов. Базис и размерность. Координаты вектора в заданном базисе. Изоморфизм Векторных пространств.

Тема 2 Подпространства.

Подпространства. Линейные оболочки и ранг системы векторов. Сумма и пересечение подпространств. Ранг системы векторов.

РАЗДЕЛ 2 ЛИНЕЙНЫЕ ОПЕРАТОРЫ В ВЕКТОРНЫХ ПРОСТРАНСТВАХ

Тема 1 Линейные операторы векторных пространств

Линейные отображения векторных пространств; примеры. Матрица линейного оператора. Образ, ранг, ядро и дефект линейного отображения. Действия над линейными операторами. Матрицы линейного оператора в различных базисах.

Тема 2 Собственные векторы и собственные значения

Собственные векторы и собственные значения. Характеристический многочлен линейного оператора. Алгоритм приведения матрицы к диагональному виду.

РАЗДЕЛ 3 ЕВКЛИДОВЫ ПРОСТРАНСТВА

Тема 1 Понятие евклидова пространства.

Понятие евклидова пространства. Неравенство Коши-Буняковского. Матрица Грамма скалярного произведения, ее свойства.

Тема 2 Ортогональный и ортонормированный базис.

Ортогональный и ортонормированный базис. Процесс ортогонализации. Ортогональное дополнение подпространства в евклидовом пространстве.

РАЗДЕЛ 4 ЛИНЕЙНЫЕ ОПЕРАТОРЫ В ЕВКЛИДОВЫХ ПРОСТРАНСТВАХ

Тема 1 Определение ортогонального оператора

Определение ортогонального оператора. Свойства ортогонального оператора. Определение ортогональной матрицы.

Тема 2 Сопряженные операторы в евклидовом пространстве

Сопряженные операторы в евклидовом пространстве и их свойства. Самосопряженные операторы. Построение ортонормированного базиса из собственных векторов самосопряженного оператора

4.3. Практические занятия

44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность – Физика и математика (очная форма обучения)

Номер раздела, темы	Наименование практического занятия	Норматив времени, час
		Очная форма обучения
1 семестр		32
P1	Основные алгебраические структуры	8
P2	Матрицы и определители	6
	Рубежный контроль № 1	1
P3	Системы линейных уравнений	8
P4	Арифметическое n -мерное векторное пространство	8
	Рубежный контроль № 2	1

2 семестр		32
P1	Теория чисел в системе математического образования	4
P2	Теория делимости в кольце целых чисел	8
P3	Важнейшие теоретико-числовые функции	3
	Рубежный контроль № 1	1
P4	Числовые сравнения	4
P5	Сравнения с одним неизвестным	4
P6	Сравнения второй степени	4
P7	Арифметические приложения теории сравнений	3
	Рубежный контроль № 2	1
3 семестр		32
P1	Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов	8
P2	Многочлены над числовыми полями. Неприводимость многочленов	6
	Рубежный контроль № 1	2
P3	Алгебраические уравнения. Методы их решения	8
P4	Многочлены от n -переменных	6
	Рубежный контроль № 2	2
4 семестр		32
P1	Векторное пространство	8
P2	Линейные операторы в векторных пространствах	6
	Рубежный контроль № 1	2
P3	Евклидовы пространства	8
P4	Линейные операторы в евклидовых пространствах	6
	Рубежный контроль № 2	2

44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность – Математика и информатика (заочная форма обучения)

Номер раздела, темы	Наименование практического занятия	Норматив времени, час
		Заочная форма обучения
1 семестр		4
P1	Основные алгебраические структуры	1
P2	Матрицы и определители	1
P3	Системы линейных уравнений	1
P4	Арифметическое n -мерное векторное пространство	1
2 семестр		4
P2	Теория делимости в кольце целых чисел	1
P3	Важнейшие теоретико-числовые функции	1
P4	Числовые сравнения. Сравнения с одним неизвестным	1
P6	Сравнения второй степени. Арифметические приложения теории сравнений	1
3 семестр		4
P1	Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов	1
P2	Многочлены над числовыми полями. Неприводимость многочленов	1
P3	Алгебраические уравнения. Методы их решения	1
P4	Многочлены от n -переменных	1
4 семестр		4
P1	Векторное пространство	1
P2	Линейные операторы в векторных пространствах	1
P3	Евклидовы пространства	1
P4	Линейные операторы в евклидовых пространствах	1

44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность – *Физика и математика*
Направленность – *Математика и информатика*

1 СЕМЕСТР

РАЗДЕЛ 1 ОСНОВНЫЕ АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ

Тема 1. Понятие алгебраической структуры

Определение бинарной алгебраической операции на множестве, ее свойства. Понятие алгебраической системы. Определение группы, подгруппы, виды групп, примеры. Определение колец и полей, примеры. Гомоморфизм и изоморфизм групп, колец и полей.

Тема 2. Поле комплексных чисел

Понятие комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая форма записи комплексного числа. Операции над комплексными числами. Их геометрическая интерпретация. Формула Муавра и следствие из нее. Теорема об извлечении корней n -ой степени из комплексного числа z . Группа корней n -ой степени из 1.

РАЗДЕЛ 2 МАТРИЦЫ И ОПРЕДЕЛИТЕЛИ

Тема 1. Элементы теории матриц

Определение матрицы. Виды матриц. Операции над матрицами и их свойства. Определение обратной матрицы, ее свойства. Вырожденные и невырожденные матрицы. Строчечный и столбцовый ранги матрицы. Сохранение строчечного и столбцового рангов матрицы при элементарных преобразованиях строк или столбцов. Вычисление ранга матрицы при помощи элементарных преобразований строк и столбцов

Тема 2. Элементы теории определителей

Определители второго и третьего порядков. Определение определителя (детерминанта) n -го порядка. Перестановки и подстановки. Инверсия. Свойства определителя n -ого порядка. Минор и его алгебраическое дополнение. Теорема Лапласа и ее следствия.

РАЗДЕЛ 3. СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ

Тема 1. Системы m линейных уравнений с n неизвестными

Системы m линейных уравнений с n неизвестными: основные определения, классификация, метод Гаусса. Формула Крамера для решения системы n линейных уравнений с n неизвестными. Решение систем линейных уравнений в матричном виде.

Тема 2. Неоднородная система линейных уравнений

Теорема Кронекера - Капелли о совместности неоднородной системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений.

Тема 3. Однородная система линейных уравнений

Однородные системы линейных уравнений, методы их решения.

РАЗДЕЛ 4. АРИФМЕТИЧЕСКОЕ n -МЕРНОЕ ВЕКТОРНОЕ ПРОСТРАНСТВО

Тема 1. Понятие арифметического n -мерного векторного пространства

Арифметическое n -мерное векторное пространство. Подпространство и порождающие элементы подпространства. Размерность векторного пространства. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Базис и ранг системы векторов. Основная теорема о линейной зависимости. Изоморфизм векторных пространств равных размерностей. Векторная форма записи системы линейных уравнений.

2 СЕМЕСТР

РАЗДЕЛ 2 ТЕОРИЯ ДЕЛИМОСТИ В КОЛЬЦЕ ЦЕЛЫХ ЧИСЕЛ

Тема 1. Отношение делимости в кольце целых чисел

Отношение делимости и его свойства. Алгоритм Евклида. Каноническое разложение целых чисел. Теорема Евклида. НОД и НОК чисел. Линейные диофантовы уравнения с двумя неизвестными. Цепные дроби. Представление чисел цепными дробями.

Тема 2. Простые и составные целые числа

Простые числа. Свойства простых чисел. Бесконечность множества простых чисел. Решето Эратосфена. Неравенства Чебышева. Каноническое разложение натурального числа.

РАЗДЕЛ 3 ВАЖНЕЙШИЕ ТЕОРЕТИКО-ЧИСЛОВЫЕ ФУНКЦИИ

Тема 1. Числовые функции в школьном курсе математики

Понятие числовой функции. Функции $[x]$ и $\{x\}$.

Тема 2. Мультипликативные функции

Понятие мультипликативной функции. Число делителей и сумма делителей. Функция Мёбиуса. Функция Эйлера.

РАЗДЕЛ 4 ЧИСЛОВЫЕ СРАВНЕНИЯ. СРАВНЕНИЯ С ОДНИМ НЕИЗВЕСТНЫМ

Тема 1. Основные понятия теории сравнений.

Основные понятия теории сравнений. Свойства сравнений. Полная система вычетов. Приведенная система вычетов. Теоремы Эйлера и Ферма.

Тема 2. Линейные сравнения с одним неизвестным, способы их решения

Основные понятия. Сравнения первой степени. Решение сравнений с помощью теоремы Эйлера. Решение сравнений с помощью цепных дробей.

Тема 3 Система сравнений первой степени.

Понятие о системе сравнений первой степени. Методы ее решения. Китайская теорема об остатках. Решение систем линейных уравнений над кольцом целых чисел.

РАЗДЕЛ 6 СРАВНЕНИЯ ВТОРОЙ СТЕПЕНИ. АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ТЕОРИИ СРАВНЕНИЙ

Тема 1. Сравнения любой степени и методы их решения

Сравнения любой степени по простому модулю. Сравнения любой степени по составному модулю. Общие теоремы. Символ Лежандра. Символ Якоби.

Тема 2 Первообразные корни и индексы

Показатель числа по модулю, свойства показателя. Первообразные корни. Существование первообразных корней по простому модулю. Индексы и их свойства

Тема 3. Арифметические приложения теории сравнений
Признаки делимости. Признак Паскаля. Десятичные дроби. Конечные, чистые периодические и смешанные периодические десятичные дроби.

3 СЕМЕСТР

РАЗДЕЛ 1 МНОГОЧЛЕНЫ ОТ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ. ДЕЛИМОСТЬ МНОГОЧЛЕНОВ

Тема 1 Многочлены от одной переменной

Понятие многочлена от одной переменной над полем. Операции над многочленами, свойства операций. Деление многочлена с остатком. Делимость многочленов, свойства делимости. Наибольший общий делитель многочленов, его нахождение с помощью алгоритма Евклида. Взаимно простые многочлены, их свойства.

Тема 2 Корни многочлена. Теорема Безу

Деление многочлена на линейный двучлен. Схема Горнера. Корни многочлена. Теорема Безу. Кратность корня многочлена. Производная многочлена. Формула Тейлора. Теорема о k -кратном корне многочлена.

Тема 3. Приводимые и неприводимые многочлены

Приводимые и неприводимые многочлены над полем, их свойства. Разложение многочлена над полем на неприводимые множители.

РАЗДЕЛ 2 МНОГОЧЛЕНЫ НАД ЧИСЛОВЫМИ ПОЛЯМИ

Тема 1 Многочлены над полем комплексных чисел и над полем действительных чисел

Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел; разложение многочлена над полем комплексных чисел в произведение неприводимых множителей. Формулы Виета. Сопреженность мнимых корней многочлена с действительными коэффициентами. Разложение многочлена над полем действительных чисел в произведение неприводимых множителей. Уравнения третьей и четвертой степеней.

Тема 2 Многочлены над полем рациональных чисел

Целые и рациональные корни многочлена с целыми коэффициентами. Критерий неприводимости Эйзенштейна. Простое расширение поля. Алгебраические и трансцендентные числа. Стреление простого алгебраического расширения поля. Освобождение от алгебраической иррациональности в знаменателе дроби.

РАЗДЕЛ 3 АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ. МЕТОДЫ ИХ РЕШЕНИЯ

Тема 1 Конечное расширение поля

Конечное расширение поля. Составное алгебраическое расширение поля. Поле алгебраических чисел, его алгебраическая замкнутость.

Тема 2 Понятие разрешимости уравнения в радикалах

Понятие разрешимости уравнения в радикалах. Решение уравнений 3 степени. Решение уравнений 4 степени.

РАЗДЕЛ 4 МНОГОЧЛЕНЫ ОТ n -ПЕРЕМЕННЫХ

Тема 1 Симметрические многочлены

Понятие симметрического многочлена. Элементарные симметрические многочлены. Теорема Виета. Основная теорема о симметрических многочленах.

Тема 2. Результант многочленов

Результант многочленов Решение системы двух уравнений с двумя переменными с помощью результата.

4 семестр

РАЗДЕЛ 1 ВЕКТОРНОЕ (ЛИНЕЙНОЕ) ПРОСТРАНСТВО

Тема 1 Понятие векторного (линейного) пространства.

Понятие векторного (линейного) пространства. Линейная зависимость и независимость систем векторов. Базис и размерность. Координаты вектора в заданном базисе. Изоморфизм Векторных пространств.

Тема 2 Подпространства.

Подпространства. Линейные оболочки и ранг системы векторов. Сумма и пересечение подпространств. Ранг системы векторов.

РАЗДЕЛ 2 ЛИНЕЙНЫЕ ОПЕРАТОРЫ В ВЕКТОРНЫХ ПРОСТРАНСТВАХ

Тема 1 Линейные операторы векторных пространств

Линейные отображения векторных пространств; примеры. Матрица линейного оператора. Образ, ранг, ядро и дефект линейного отображения. Действия над линейными операторами. Матрицы линейного оператора в различных базисах.

Тема 2 Собственные векторы и собственные значения

Собственные векторы и собственные значения. Характеристический многочлен линейного оператора. Алгоритм приведения матрицы к диагональному виду.

РАЗДЕЛ 3 ЕВКЛИДОВЫ ПРОСТРАНСТВА

Тема 1 Понятие евклидова пространства.

Понятие евклидова пространства. Неравенство Коши-Буняковского. Матрица Грамма скалярного произведения, ее свойства.

Тема 2 Ортогональный и ортонормированный базис.

Ортогональный и ортонормированный базис. Процесс ортогонализации. Ортогональное дополнение подпространства в евклидовом пространстве.

РАЗДЕЛ 4 ЛИНЕЙНЫЕ ОПЕРАТОРЫ В ЕВКЛИДОВЫХ ПРОСТРАНСТВАХ

Тема 1 Определение ортогонального оператора

Определение ортогонального оператора. Свойства ортогонального оператора. Определение ортогональной матрицы.

Тема 2 Сопряженные операторы в евклидовом пространстве

Сопряженные операторы в евклидовом пространстве и их свойства. Самосопряженные операторы. Построение ортонормированного базиса из собственных векторов самосопряженного оператора

4.4. Контрольная работа (для обучающихся заочной формы)

Требования к выполнению контрольной работы. Контрольная работа сдается в письменном виде. Студенты выполняют контрольные задания согласно учебным планам по соответствующей дисциплине, сдают работу на кафедру, не позднее 10 дней до начала экзаменационной сессии, определяемой графиком текущего учебного года.

Требования к оформлению контрольной работы:

1. Титульный лист, на котором необходимо указать следующее:

- реквизиты учреждения (вуза);
- институт;
- название кафедры, за которой закреплена учебная дисциплина;
- название дисциплины (без сокращений в соответствии с учебным планом);
- номер (вариант) контрольной работы или тема;
- форма обучения: заочная;
- группа;
- фамилия и инициалы студента и преподавателя;

2. Вторая страница контрольной работы - план (содержание) темы.

3. Последующие страницы раскрывают содержание вопросов темы.

4. Последняя страница отражает список используемых источников.

Примерный вариант контрольной работы (3 семестр)

- 1 Разделить с остатком многочлен $f(x)=2x^5+3x^4+2x^3+1$ на $\varphi(x)=x^2+3x+1$
- 2 Найти наибольший общий делитель многочленов $f(x)=2x^5+3x^4+2x^3+1$ и $\varphi(x)=x^2+3x+1$, используя алгоритм Евклида, а также его линейное представление.
- 3 Пользуясь схемой Горнера, разделить многочлен $f(x)=2x^5+3x^4+2x^3+1$ на линейный двучлен $(x-1)$ и найти значение многочлена при $x=1$.
- 4 Найти кратность корня $x=2$ для многочлена $f(x)=x^5-8x^4+25x^3-38x^2+28x-8$.
- 5 Пользуясь схемой Горнера, разложить многочлен $f(x)=x^5-8x^4+25x^3-38x^2+28x-8$ по степеням $x-2$. Найти значения многочлена $f(x)$ и его производных при $x=2$.
- 6 Разложить многочлен на неприводимые множители над полями комплексных, действительных и рациональных чисел $f(x)=x^4+2$.
- 7 Доказать неприводимость многочлена над полем рациональных чисел $f(x)=x^5+3x^3-12x^2+30x+21$.
- 8 Найти рациональные корни многочлена $f(x)=24x^5+10x^4-x^3-19x^2-5x+6$
- 9 Найти сумму кубов корней $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ многочлена $g(x)=7x^4-14x^3-7x+2$.
- 10 Доказать тождество $(x+y+z)(xy+xz+yz) - xyz = (x+y)(x+z)(y+z)$.

4.5 КУРСОВАЯ РАБОТА (для очной, заочной форм обучения)

Курсовая работа – более глубокое исследование избранной проблемы определенной учебной дисциплины, это первая ступенька в овладении методикой исследовательской работы. Курсовая работа по алгебре и теории чисел выполняется студентами в четвертом семестре. Написание курсовой работы- составная часть учебного процесса, предполагающая самостоятельную работу студентов.

Цели и задачи курсовой работы.

Цели курсовой работы: научная, познавательная, учебная, методическая.

Задачи курсовой работы:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний, полученных на лекциях и практических занятиях;
- привитие навыков научно-исследовательской работы;

— углубление знаний по алгебре и теории чисел.
Курсовая работа должна содержать титульный лист, оглавление, введение, основную часть (два раздела), заключение, библиографический список, приложения.
Курсовая работа пишется и представляется на кафедру в сроки, соответствующие учебному плану.

Основные этапы написания курсовой работы:

- выбор темы;
- анализ научной и учебно-методической литературы;
- подготовка чернового варианта курсовой работы и представление его преподавателю;
- устранение недоработок на основе замечаний и рекомендаций научного руководителя;
- оформление окончательного варианта курсовой работы, представление к защите;
- защита курсовой работы.

Научный руководитель определяет сроки соблюдения отдельных этапов выполнения курсовой работы.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций в конспекте рекомендуется отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественную подготовку к практическим занятиям.

В целях качественной подготовки к практическим занятиям необходима самостоятельная работа студентов, направленная на повторение материалов лекций, анализ дополнительной литературы по теме практического занятия. Рекомендуется подготовить вопросы, вызывающие затруднения и обсудить их с преподавателем перед проведением практического занятия.

Преподавателем запланировано применение на практических занятиях технологий коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому рекомендуется использовать групповой метод выполнения работы, а также самооценку и обсуждение результатов выполнения практических работ.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям, к рубежным контролям (для обучающихся очной формы обучения), выполнение контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), подготовку к зачету, выполнение курсовой работы (для очной, заочной форм обучения).

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность – *Физика и математика*

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.			
	Очная форма обучения			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
Самостоятельное изучение тем дисциплины: Системы линейных уравнений Первообразные корни и индексы Многочлены от n -переменных	17	17	17	
Подготовка к практическим занятиям (по 2 часа на каждое занятие)	32	32	32	
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	4	4	4	3
Курсовая работа	-	-	-	14
Подготовка к экзамену	27	27	27	27
Всего:	80	80	80	44

44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность – Математика и информатика

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.			
	Заочная форма обучения			
	1се- местр	2се- местр	3се- местр	4се- местр
Самостоятельное изучение разделов, тем дисциплины:	99	101	83	29
Основные алгебраические структуры	26			
Матрицы и определители	24			
Системы линейных уравнений	26			
Арифметическое n -мерное векторное пространство	23			
Теория делимости в кольце целых чисел		26		
Важнейшие теоретико-числовые функции		24		
Числовые сравнения. Сравнения с одним неизвестным		26		
Сравнения второй степени. Арифметические приложения теории сравне- ний		25		
Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов			22	
Многочлены над числовыми полями. Неприводимость многочленов			21	
Алгебраические уравнения. Методы их решения			20	
Многочлены от n -переменных			20	
Векторное пространство				8
Линейные операторы в векторных пространствах				6
Евклидовы пространства				8
Линейные операторы в евклидовых пространствах				7
Подготовка к практическим занятиям (по 4 часа на каждое занятие)	8	8	8	8
Выполнение контрольной работы			18	
Курсовая работа				36
Подготовка к экзамену	27	27	27	27
Всего:	134	136	136	100

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ (для очной формы обучения).
2. Контрольная работа (для заочной формы обучения).
3. Задания к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной формы обучения).
4. Вопросы к зачету.
5. Задания для практических занятий.
6. Курсовая работа (для очной, заочной форм обучения).

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность – Физика и математика

№	Наименование	Содержание				
		Очная форма обучения				
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Распределение баллов за 1 семестр				
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Практическая работа	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2
		Балльная оценка:	До 16	До 32	До 10	До 12
		Примечания:	16 лекций по 1 баллу	До 2-х баллов за работу на каждом практическом занятии	На 8-ом практическом занятии	На 16-ом практическом занятии
		Распределение баллов за 2 семестр				
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Практическая работа	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2
		Балльная оценка:	До 16	До 32	До 10	До 12
		Примечания:	16 лекций по 1 баллу	До 2-х баллов за работу на каждом практическом занятии	На 8-ом практическом занятии	На 16-ом практическом занятии
		Распределение баллов за 3 семестр				
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Практические занятия	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2
		Балльная оценка:	До 16	До 28	До 12	До 14

		Примечания:	16 лекций по 1 баллу	До 2-х баллов за работу на каждом практическом занятии	На 8-ом практическом занятии	На 16-ом практическом занятии	
		Распределение баллов за 4 семестр					
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Практические занятия	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Экзамен
		Балльная оценка:	До 16	До 28	До 12	До 14	До 30
		Примечания:	16 лекций по 1 баллу	До 2-х баллов за работу на каждом практическом занятии	На 8-ом практическом занятии	На 16-ом практическом занятии	
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – оценка 2 (неудовлетворительно) 61-73 балла – оценка 3 (удовлетворительно) 74-90 баллов – оценка 4 (хорошо) 91-100 баллов – оценка 5 (отлично)					
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	Для получения допуска на экзамен студент должен набрать по итогам текущего контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все практические работы, рубежные контроли и курсовую работу в 4 семестре. Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов: - 68 для получения «автоматически» оценки удовлетворительно По согласованию с преподавателем студенту, набравшему 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активное участие в методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических и выставлена за экзамен «автоматически» оценка «хорошо» или «отлично»..					
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	В случае если к промежуточной аттестации набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных практических работ. Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем): - выполнение и защита пропущенной практической работы (при невозможности дополнительного проведения практической работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной практической работы самостоятельно) – до 8 баллов. Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.					

Распределение баллов для курсовой работы (4 семестр)

Вид работы	Выбор темы курсовой работы, подбор литературы, составление плана работы	Представление теоретической части работы	Представление практической части работы	Оформление работы	Защита курсовой работы
Балльная оценка	10	20	20	10	40
Всего	100 баллов				

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в письменной форме. Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основную материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Преподаватель оценивает в баллах результаты выполнения заданий каждым студентом по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости. Баллы преподавателем выставляются в соответствии со следующей таблицей:

		СЕМЕСТР			
		1	2	3	4
Рубежный контроль № 1	Количество задач	7	10	8	5
	Баллы за одну задачу	1-6 задачи - 1 балл, 7 задача - 4 балла	Каждая задача оценивается в 1 балл	1-6 задачи - 1 балл, 7-8 задачи - 4 балла	1-4 задачи - 3 балла, 5 задача - 2 балла
	Итого	10 баллов	10 баллов	12 баллов	14 баллов
Рубежный контроль № 2	Количество задач	5	10	5	6
	Баллы за одну задачу	Каждая задача оценивается в 2 балла	Каждая задача оценивается в 1 балл	1-4 задачи - 2 балла, 5 задача - 4 балла	1-5 задачи - 2 балла, 6 задача - 4 балла
	Итого	10 баллов	10 баллов	12 баллов	14 баллов

Экзамен проводится в традиционной форме – в форме устных ответов на вопросы, включенные в перечень вопросов к экзамену. Время на подготовку к экзамену – астрономический час. Количество баллов по результатам экзамена зависит от полноты ответа на вопрос. Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку студента.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена

44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность – *Физика и математика* (очная форма обучения)

Задание на рубежный контроль № 1 (1 семестр)

1. Образуется ли группа множество положительных вещественных чисел относительно операции $a \circ b = a^b$;

2. На множестве $B = \{0, 1\}$ определим бинарные операции: дизъюнкцию $\vee$, конъюнкцию (или умножение по модулю 2) $\&$, сложение по модулю 2 $\oplus$ по следующим правилам:

$$0 \vee 0 = 0, 0 \vee 1 = 1 \vee 0 = 1 \vee 1 = 1,$$

$$0 \& 0 = 0 \& 1 = 1 \& 0 = 0, 1 \& 1 = 1,$$

$$0 \oplus 0 = 1 \oplus 1 = 0, 0 \oplus 1 = 1 \oplus 0 = 1.$$

Является ли кольцом или полем

1) алгебраическая система $(B, \vee, \&)$;

2) алгебраическая система $(B, \oplus, \&)$?

3. Решить уравнение:

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & -1 \\ 2 & x & 4 & x \\ -1 & 2 & 0 & 5 \\ 2 & 3 & 4 & 3 \end{vmatrix} = 0$$

4. Решить матричное уравнение: $\begin{pmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 4 & -5 & 2 \\ 5 & -7 & 3 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 9 & 7 & 6 \\ 1 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -2 \\ 18 & 12 & 9 \\ 23 & 15 & 11 \end{pmatrix}$

5. Вычислить: $\sqrt[5]{\frac{1-i}{-\sqrt{3}+i}}$

6. Найти геометрическое множество точек, удовлетворяющих условию:

$$\begin{cases} |z - 1 + i| \leq 3 \\ \frac{\pi}{2} \leq \arg z \leq \frac{3\pi}{2} \end{cases}$$

7. Вычислить: $\frac{(\sqrt{3}+i)^{10}}{(-1-i)^{20}} + \frac{(2-i)^3}{(2+i)^2}$

Задание на рубежный контроль № 2 (1 семестр)

1. Решить систему линейных уравнений по правилу Крамера:

$$4x_1 - 3x_2 - 2x_3 = 3,$$

$$2x_1 - 4x_2 - 3x_3 = 0,$$

$$x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 5.$$

2. Исследовать и решить систему линейных уравнений:

$$x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 2x_4 + x_5 = 4,$$

$$3x_1 + 6x_2 + 5x_3 - 4x_4 + 3x_5 = 5,$$

$$x_1 + 2x_2 + 7x_3 - 4x_4 + x_5 = 11,$$

$$2x_1 + 4x_2 + 2x_3 - 3x_4 + 3x_5 = 6.$$

3. Решить систему линейных уравнений сведением её к матричному виду:

$$x_1 + 3x_2 + 5x_3 = -1,$$

$$x_1 + x_2 + 2x_3 = 3,$$

$$2x_1 + x_2 + 3x_3 = 0.$$

4. Для данного определителя найти миноры и алгебраические дополнения элементов a_{12} и a_{31} . Вычислить определитель:

а) разложив его по элементам 4-ой строки;

б) по элементам 1-ого столбца;

в) предварительно получив нули в 4-ой строке.

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & -2 & 0 \\ 3 & 6 & -2 & 5 \\ 1 & 0 & 6 & 4 \\ 2 & 3 & 5 & -1 \end{vmatrix}$$

5. Даны две матрицы А и В. Найти: а) АВ; б) ВА; в) A^{-1} ; г) $A A^{-1}$; д) $A^{-1} A$.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -3 \\ 8 & -7 & -6 \\ -3 & 4 & 2 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -2 \\ 3 & -5 & 4 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

Задание на рубежный контроль № 1 (2 семестр)

1. Число n при делении на 16 дает в остатке 3. Какой остаток при делении на 12 даст число $3n$? 2. Какие остатки при делении на 24 могут иметь простое число и его квадрат? 3. Какие остатки при делении на p имеют квадраты и кубы целых чисел, если $p = 5$, $p = 7$?

- 2 При каких натуральных n сократима дробь $\frac{n+7}{2n+3}$?
- 3 Найдите наибольшее натуральное четырехзначное число, все цифры которого различны и которое делится на 2, 5, 9, 11.
- 4 Какими могут быть числа a и b , если $\text{НОК}(a, b) = 2640$ и $\text{НОД}(a, b) = 15$.
- 5 Найдите линейное представление наибольшего общего делителя следующей пары чисел (17, 101).
- 6 Используя линейное представление наибольшего общего делителя, решите в целых числах уравнение $37x - 28y = 11$.
- 7 Найдите $\sigma(n)$ и $\tau(n)$, где $n = 14, 10, 63, 270, 300$.
- 8 Найдите наименьшее натуральное число n , для которого $\tau(n) = 6$.
- 9 Решите уравнения в целых положительных числах $\phi(3^x) = 18$;
- 10 Решите уравнения $n^2 + \sigma^2(n) = 1845$;

Задание на рубежный контроль № 2 (2 семестр)

1. Найти такое простое число p , чтобы число $2p^2+1$ так же было простым.
2. Найдите две последние цифры в десятичной записи числа 19^{243} .
3. Решить сравнение $2x^2+13x-1 \equiv 0 \pmod{4}$.
4. Пусть $a = 529$, $b = 1541$, $c = 1817$. Всеми известными способами найти НОД и НОК этих чисел.
5. Найти все натуральные числа, дающие в остатке 1 при делении на 2, на 3, на 4 и делящиеся на 5 без остатка.
6. Решить сравнение $x^2 + 2 \equiv 0 \pmod{5}$.
7. Пусть $m = 2756$. Найти $\delta(m)$, $\phi(m)$, $\sigma(m)$, $\tau(m)$.
8. Исследовать и решить сравнение $37x \equiv 25 \pmod{117}$.
9. Найдите, какому показателю принадлежит число 5 по модулю 29.
10. Найдите число первообразных корней в приведенной системе вычетов по модулю 31, и найдите эти первообразные корни.

Задание на рубежный контроль № 1 (3 семестр)

- 1 Разделить с остатком многочлен $f(x) = 2x^5 + 3x^4 + 2x^3 + 1$ на $\varphi(x) = x^2 + 3x + 1$
- 2 Найти наибольший общий делитель многочленов $f(x) = 2x^5 + 3x^4 + 2x^3 + 1$ и $\varphi(x) = x^2 + 3x + 1$, используя алгоритм Евклида, а также его линейное представление.
- 3 Пользуясь схемой Горнера, разделить многочлен $f(x) = 2x^5 + 3x^4 + 2x^3 + 1$ на линейный двучлен $(x-1)$ и найти значение многочлена при $x=1$.
- 4 Найти кратность корня $x=2$ для многочлена $f(x) = x^5 - 8x^4 + 25x^3 - 38x^2 + 28x - 8$.
- 5 Пользуясь схемой Горнера, разложить многочлен $f(x) = x^5 - 8x^4 + 25x^3 - 38x^2 + 28x - 8$ по степеням $x-2$. Найти значения многочлена $f(x)$ и его производных при $x=2$.
- 6 Разложить многочлен на неприводимые множители над полями комплексных, действительных и рациональных чисел $f(x) = x^4 + 2$.
- 7 Доказать неприводимость многочлена над полем рациональных чисел $f(x) = x^5 + 3x^3 - 12x^2 + 30x + 21$.
- 8 Найти рациональные корни многочлена $f(x) = 24x^5 + 10x^4 - x^3 - 19x^2 - 5x + 6$

Задание на рубежный контроль № 2 (3 семестр)

- 1 Решите уравнение
 - a) $(x^2 + 2)^2 = 18(x - 1)^2$.
 - b) $x^4 + 4x - 1 = 0$.
 - c) $x^4 + 2x^2 - 8x - 4 = 0$.
- 2 Докажите, что $\sqrt[3]{2 + \sqrt{5}} - \sqrt[3]{5 - 2} = 1$
- 3 Найти сумму кубов корней $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ многочлена $g(x) = 7x^4 - 14x^3 - 7x + 2$.

- 4 Доказать тождество $(x+y+z)(xy+xz+yz) - xyz = (x+y)(x+z)(y+z)$.
 5 Решить уравнение $12z^4 - 16z^3 - 11z^2 - 16z + 12 = 0$.

Задание на рубежный контроль № 1 (4 семестр)

1. Выяснить линейную зависимость системы векторов $1, \sin^2 x, \cos^2 x$.
2. Найти матрицу перехода от базиса (a) к базису (e) :
 $a_1 = (1, 2, 1), a_2 = (2, 3, 3), a_3 = (3, 7, 1),$
 $e_1 = (3, 1, 4), e_2 = (5, 2, 1), e_3 = (1, 1, -6).$
3. Найти базис и размерность суммы и пересечения подпространств, натянутых на систему векторов (a) и (e) :
 $a_1 = (1, 1, 1, 1), a_2 = (1, -1, 1, 0), a_3 = (0, 1, 1, 1),$
 $e_1 = (2, 3, 1, 0), e_2 = (1, 1, 1, -1), e_3 = (-1, 2, 1, -1).$
4. Для подпространства, натянутого на систему векторов (a) задачи №3 построить прямое дополнение и найти проекцию вектора $x = (1, 1, 1, 1)$ на это подпространство.
5. Построить каноническое разложение матрицы $\begin{pmatrix} 7 & 1 & 1 \\ 1 & 7 & 1 \\ 1 & 1 & 7 \end{pmatrix}$

Задание на рубежный контроль № 2 (4 семестр)

1. Найти угол между векторами $x = (1; 1; 0; 4; 3)$ и $y = (0; 5; 2; 4; 3)$
2. Даны координаты вершин пирамиды $A_1 A_2 A_3 A_4$: $A_1(3, 1, 4), A_2(-1, 6, 1),$
 $A_3(-1, 1, 6), A_4(0, 4, -1).$
 Найти:
 а) длину ребра $A_1 A_2$;
 б) угол между ребрами $A_1 A_2$ и $A_1 A_3$;
 в) площадь грани $A_2 A_3 A_4$;
 г) объем пирамиды $A_1 A_2 A_3 A_4$;
3. Линейный оператор φ переводит вектор x в вектор $\varphi(x)$. Найти образ вектора a и прообраз вектора y , если $\varphi(x) = (x_1 + 2x_2 + x_3, x_1 + 2x_2 + x_3, x_1 + x_3); a = (1, 1, 1); y = (1, 2, 3).$

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 3 & -1 \\ -3 & 5 & -1 \\ -3 & 3 & 1 \end{pmatrix}$$

4. Построить каноническое разложение матрицы:
5. Применяя процесс ортогонализации Грама-Шмидта и нормирование векторов, ортонормировать систему векторов $a_1 = (1, 1, 0, 0), a_2 = (1, 0, 1, 0), a_3 = (1, 0, 0, 1)$, считая, что в E^4 скалярное произведение определено матрицей Грама:

$$\Gamma = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 & 0 \\ -1 & 2 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & 2 & -1 \\ 0 & 0 & -1 & 2 \end{pmatrix}$$

6. Найти базис ортогонального дополнения $L^\perp$ подпространства $L = \langle a_1, a_2, a_3 \rangle$, если вектора a_1, a_2, a_3 заданы координатами в ортонормированном базисе:
 $a_1 = (1, 3, 0, 2); a_2 = (3, 7, -1, 2); a_3 = (2, 4, -1, 0).$

Вопросы к экзамену (очная и заочная формы обучения)

1 семестр

- 1 Понятие бинарной алгебраической операции. Свойства операций. Примеры.

- 2 Понятие алгебры как множества с алгебраическими операциями. Примеры.
- 3 Группы. Виды групп. Свойства групп. Примеры.
- 4 Определение кольца, их виды и свойства. Примеры.
- 5 Определение поля. Примеры.
- 6 Поле комплексных чисел. Теорема о существовании поля комплексных чисел.
- 7 Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.
- 8 Тригонометрическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.
- 9 Возведение комплексных чисел в целую степень. Формула Муавра.
- 10 Извлечение корня n -ой степени из комплексных чисел в тригонометрической форме.
- 11 Группа корней n -ой степени из 1.
- 12 Матрицы. Операции над матрицами. Их свойства.
- 13 Перестановки из n элементов. Их свойства. Подстановки n -ой степени.
- 14 Определители n -го порядка. Определители 2-го и 3-го порядка.
- 15 Свойства, выражающие достаточные условия равенства определителя нулю.
- 16 Преобразования над строками определителя, не влияющие на его величину.
- 17 Преобразования над строками определителя, влияющие на его величину.
- 18 Миноры и алгебраические дополнения.
- 19 Теорема об определителе, в котором все элементы какой-либо строки, кроме одного, равны нулю.
- 20 Теорема о разложении определителя по элементам строки или столбца, следствие из нее.
- 21 Обратная матрица, ее вычисление.
- 22 Матричные уравнения.
- 23 Системы линейных уравнений методом Гаусса.
- 24 Решение системы линейных уравнений в матричном виде.
- 25 Правило Крамера.
- 26 Однородная система линейных уравнений.
- 27 Арифметическое n -мерное векторное пространство.

2 семестр

1. Делимость целых чисел, свойства делимости.
2. Теорема о делении с остатком.
3. Наибольший общий делитель двух целых чисел. Алгоритм Евклида.
4. Свойства наибольшего общего делителя двух целых чисел. НОД нескольких чисел.
5. Наименьшее общее кратное двух целых чисел. Теорема о связи НОД и НОК двух целых чисел.
6. Свойства НОК двух целых чисел, НОК нескольких чисел.
7. Взаимно простые числа, их свойства.
8. Простые и составные числа. Свойства простых чисел.
9. Теорема о наименьшем простом делителе натурального числа.
10. Теорема Евклида о бесконечности множества простых чисел. Решето Эратосфена. Теорема об интервалах.
11. Теорема о существовании и единственности разложении натурального числа на простые множители.
12. Числовые функции. Число натуральных делителей натурального числа.
13. Числовые функции. Сумма натуральных делителей натурального числа.
14. Числовые функции. Функция Эйлера.
15. Конечные цепные дроби. Теорема о представлении рационального числа в виде конечной цепной дроби.
16. Подходящие дроби цепной дроби. Закон составления подходящих дробей.

17. Подходящие дроби, их свойства (доказать свойства, связанные с подходящими дробями четного и нечетного порядков).
18. Подходящие дроби, их свойства (доказать свойства, связанные с оценкой погрешности при замене рационального числа подходящей дробью).
19. Сравнение целых чисел по модулю. Доказательство эквивалентности различных определителей сравнения.
20. Свойства сравнений по модулю.
21. Действия над сравнениями.
22. Кольцо классов вычетов по модулю.
23. Полная система вычетов по модулю. Теоремы о полной системе вычетов.
24. Классы вычетов, взаимно простые с модулем. Поле классов вычетов по простому модулю.
25. Приведенная система вычетов. Теорема о приведенной системе вычетов.
26. Теоремы Эйлера и Ферма. Следствие из теоремы Ферма.
27. Сравнения первой степени с одним неизвестным. Число решений (случай, когда сравнение имеет единственное решение, не имеет решений).
28. Сравнения первой степени с одним неизвестным. Число решений (случай, когда сравнение имеет d решений).
29. Способы решений сравнений первой степени.
30. Использование цепных дробей при решении сравнений первой степени.
31. Решение неопределенных уравнений в целых числах.
32. Системы сравнений первой степени.
33. Арифметическое приложение теории сравнений. Проверка результатов арифметических действий.
34. Использование теории сравнений при выводе признаков делимости. Общий признак делимости Паскаля.
35. Использование показателей при выводе признаков делимости.
36. Обращение обыкновенной дроби в конечную десятичную дробь.
37. Обращение обыкновенной дроби в бесконечную чисто периодическую десятичную дробь.
38. Обращение обыкновенной дроби в бесконечную смешанную периодическую десятичную дробь.

3 семестр

1. Определение многочлена от одной переменной. Формализация понятия многочлена.
2. Алгебраическое и функциональное равенство многочленов.
3. Деление в кольце $K[x]$. Простейшие свойства делимости. Теорема о делении с остатком в кольце $K[x]$
4. Деление с остатком на нормированный линейный двучлен $(x-a)$. Схема Горнера. Теорема Безу
5. Корни многочлена. Кратные корни.
6. Общие делители и НОД многочленов. Взаимно простые многочлены.
7. Теорема о линейном представлении НОД. Следствие.
8. НОК многочленов. Нахождение НОК многочленов.
9. Алгоритм Евклида и нахождение НОД 2-х многочленов. Пример.
10. Приводимые и неприводимые над полем многочлены. Свойства неприводимых многочленов
11. Основная теорема теории делимости
12. Разложение многочлена по степеням двучлена $(x-a)$. Формула Тейлора.
13. Неприводимые k -кратные множители многочлена, k -кратные корни многочлена.
14. Симметрические многочлены. Основная теорема о симметрических многочленах и следствие из нее.

15. Результат двух многочленов.
16. Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел; разложение многочлена над полем комплексных чисел в произведение неприводимых множителей.
17. Формулы Виета.
18. Сопряженность мнимых корней многочлена с действительными коэффициентами.
19. Разложение многочлена над полем действительных чисел в произведение неприводимых множителей.
20. Уравнения третьей степени. Методы их решения.
21. Уравнения четвертой степени. Методы их решения.
22. Целые и рациональные корни многочлена с целыми коэффициентами.
23. Критерий неприводимости Эйзенштейна.
24. Простое расширение поля.
25. Алгебраические и трансцендентные числа.
26. Строение простого алгебраического расширения поля.
27. Освобождение от алгебраической иррациональности в знаменателе дроби

4 семестр

1. Линейное пространство. Определение и примеры.
2. Размерность и базис векторного пространства.
3. Связь координат одного и того же вектора в различных базисах.
4. Евклидово пространство.
5. Свойства скалярного произведения векторов.
6. Ортонормированный базис процесс ортогонализации.
7. Линейные операторы. Матрица линейного преобразования.
8. Действия над линейными операторами.
9. Собственные значения и собственные вектора линейных операторов.
10. Свойства собственных чисел и собственных векторов матрицы преобразования.
11. Теоремы о приведении матрицы к диагональному виду.
12. Характеристическое уравнение матрицы линейного преобразования.
13. Теорема о существовании корней характеристического уравнения.
14. Ядро и образ линейного отображения; условие существования обратного отображения.
15. Жорданова клетка. Теорема о жордановой нормальной форме матрицы линейного оператора.
16. Длина вектора и угол между векторами.
17. Линейный оператор, сопряженный к данному.
18. Ортогональные линейные операторы, канонический базис.

Примерные темы курсовых работ

1. Решение алгебраических уравнений в радикалах.
2. Алгебраические числа.
3. Число действительных корней многочлена с действительными коэффициентами.
4. Основная теорема о симметрических многочленах.
5. Конечные поля.
6. Алгебра кватернионов и ее приложения.
7. Функция Мёбиуса и её свойства.
8. Рекуррентные последовательности и числа Фибоначчи.
9. Греко-китайская теорема об остатках.
10. Конечные группы.
11. Аксиоматический метод математики.
12. Арифметика целых гауссовых чисел.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1 Бортакровский, А. С. Линейная алгебра в примерах и задачах : учебное пособие / А. С. Бортакровский, А. В. Пантелеев. — 3-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 592 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010586-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1839708>. – Режим доступа: по подписке.

2 Бутузов, В. Ф. Линейная алгебра в вопросах и задачах : учеб. пособие / В. Ф. Бутузов, Н. Ч. Крутицкая, А. А. Шишкин. - 2-е изд. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 248 с. - ISBN 5-9221-0285-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544586>. – Режим доступа: по подписке.

3 Королёва, Н. В. Линейная алгебра и математический анализ : учебно-методическое пособие / Н. В. Королёва. - Москва: Прометей, 2020. - 132 с. - ISBN 978-5-00172-014-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1851292>. – Режим доступа: по подписке.

4 Смолин, Ю.Н. Алгебра и теория чисел : учеб. пособие / Ю.Н. Смолин. — 5-е изд., стер.—Москва : ФЛИНТА, 2017. — 464 с. - ISBN 978-5-9765-0050-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1034573>. – Режим доступа: по подписке.

5 Туганбаев, А. А. Высшая математика. Основы линейной алгебры. Теория и задачи : учебник / А. А. Туганбаев. - Москва : ФЛИНТА, 2019. - 186 с. - ISBN 978-5-9765-4032-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1859875>. – Режим доступа: по подписке.

7.2. Дополнительная литература:

1. Шнеперман Л.Б. Курс алгебры и теории чисел в задачах и упражнениях: В 2 ч. [Текст]: Учебное пособие для пед. ин-тов./Л.Б. Шнеперманн – Мн.: Выш. шк., 1987. – 256 с.

2. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]/ О.С. Черепанов Методические указания к выполнению контрольных работ.- Курган: Издательство Курганского государственного университета, 2019. - 42 с. Доступ из ЭБС КГУ <http://hdl.handle.net/123456789/5320>

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Алгебра: материалы для практических занятий и самостоятельной работы для студентов факультета МиИТ. Ч.3 / Министерство образования и науки Российской Федерации, Курганский государственный университет, Кафедра алгебры, геометрии и методики преподавания математики; [сост.: О.Н. Шатных]. - Курган : Издательство Курганского государственного университета, 2016. - 17, [1] с.-Библиогр.: с. 17.

2. Алгебра: материалы для практических занятий и самостоятельной работы для студентов направлений 01.03.01 и 44.03.01. Ч.2 / Министерство образования и науки Российской Федерации, Курганский государственный университет, Кафедра алгебры, геометрии и методики преподавания математики ; [сост.: О.Н. Шатных]. - Курган : Издательство Курганского государственного университета, 2015. - 35 с. - Библиогр.: с. 35.

3. Алгебра: материалы для практических занятий и самостоятельной работы для студентов факультета МиИТ. Ч.1 / Министерство образования и науки Российской Федерации, Курганский государственный университет, Кафедра алгебры, геометрии и методики преподавания математики; [сост.: О.Н. Шатных]. - Курган: Издательство Курганского государственного университета, 2014. - 36 с.

4. Группы. Кольца. Поля [Электронный ресурс]: методические указания и материалы для практических занятий по алгебре со студентами специальности 010100 - Математика / Министерство образования и науки Российской Федерации, Курганский государственный университет, Кафедра алгебры, геометрии и методики преподавания математики ; [сост.: О.Н. Шатных]. - Электрон. текстовые дан. (тип файла: pdf ; размер: 404 Kb). - Курган: Издательство Курганского государственного университета, 2012. - 42 с.: табл.

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе

11. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры. В случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Алгебра и теория чисел»

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность – *Физика и математика*

Трудоемкость дисциплины: 15 з.е. (540 академических часов).

Семестр: 1-4 (очная форма обучения).

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность – *Математика и информатика*

Трудоемкость дисциплины: 15 з.е. (540 академических часов).

Семестр: 1-4 (заочная форма обучения).

Форма промежуточной аттестации: экзамен, экзамен, экзамен, экзамен.

Содержание дисциплины

Алгебры. Матрицы и определители. Системы линейных уравнений. Многочлены одной переменной. Многочлены над полем комплексных, действительных и рациональных чисел. Линейные пространства. Линейные операторы. Евклидовы векторные пространства. ортогональные операторы. Элементы теории сравнений и теории делимости в кольце целых чисел.