МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Государственное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Механико-математический факультет

Кафедра алгебры и геометрии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

____________________В.П. Гарькин
«____»_______________ 2011 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

АЛГЕБРА

(блок «Общие математические и естественнонаучные дисциплины»; раздел «Федеральный компонент»; основная образовательная программа специальности 090102 Компьютерная безопасность)

Самара
2011

Рабочая программа составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования специальности 090102 Компьютерная безопасность, утвержденного 05.04.00 (номер государственной регистрации 283 ИНФ/СП) и типовой (примерной) программы дисциплины «Алгебра», одобренной Советом УМО по образованию в области информационной безопасности.

Составитель рабочей программы к. ф.-м. н., доцент С.Ю. Попов
Рецензент д. ф.-м. н., профессор В.Е. Воскресенский

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры алгебры и геометрии (протокол № 6 от «17» января 2011 г.)

Заведующий кафедрой
17 января 2011 г. ______________ А.Н.Панов

СОГЛАСОВАНО
Декан
факультета
″____″ _____________ 2011 г. ______________ С.Я.Новиков

Начальник
методического отдела
″____″ _____________ 2011 г. ______________ Н.В.Соловова

ОДОБРЕНО
Председатель
методической
комиссии факультета
″____″ _____________ 2011 г. ______________ Е.Я.Горелова

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе, требования к уровню освоения содержания дисциплины

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины

Дисциплина "Алгебра" обеспечивает приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом, является одной из базовых дисциплин фундаментального образования, содействует формированию мировоззрения и развитию логического мышления.

Цель дисциплины – обеспечение фундаментальной подготовки студентов в одной из важнейших областей современной математики; изучение основ классической и современной алгебры; обучение основным алгебраическим методам решения задач, возникающих в других математических дисциплинах и в практике; знакомство с историей развития алгебры.

Задачи дисциплины:

- раскрыть роль алгебры в фундаментальной и прикладной математике, сформулировать основные задачи классической и современной алгебры;
- изучить основные алгебраические структуры: группы, кольца, поля и линейные пространства, уделив большее внимание конечным алгебраическим объектам: конечным группам, конечным кольцам, конечным полям;
- проанализировать теоретические принципы создания классических алгоритмов алгебры и теории чисел;
- рассмотреть способы применения алгоритмов при решении как алгебраических задач, так задач смежных дисциплин;
- рассмотреть основные методы доказательств математических утверждений, методы введения абстракций второго и высших родов и принципы их изучения.

1.2. Требования к уровню подготовки студента, завершившего изучение данной дисциплины

Студенты, завершившие изучение данной дисциплины, должны:

Иметь представление:

- о значении алгебры, ее месте в системе фундаментальных наук и роли в решении практических задач;

- о предмете современной алгебры и о ее главной задаче – задаче исследования множеств с операциями, другими словами, алгебраических структур;
- об использовании основных алгебраических структур (группы, полугруппы, кольца, поля, модули, алгебры, линейные пространства и др.) в таких прикладных областях математики, как криптография, теория автоматов, теория графов, теория информации и т. д.;
- о методологических вопросах математических дисциплин.

Знать:

- базовую терминологию, относящуюся к классическим и современным разделам алгебры, основные понятия и теоремы дисциплины;
- основы линейной алгебры над произвольными полями;
- основные свойства важнейших алгебраических структур (групп, колец, полей);
- основные алгоритмы алгебры (метод Гаусса, алгоритм Евклида, отделение кратных множителей многочлена, схема Горнера, метод перечисления смежных классов и нахождение генетического кода группы, критерий Батлера и т.д.);
- теорию конечных полей.

Уметь:

- оперировать с элементами числовых и конечных полей и колец;
- оперировать с подстановками, многочленами, матрицами;
- решать системы линейных уравнений над полями и кольцами вычетов;
- находить канонические формы линейных преобразований (жорданова форма матрицы);
- применять основные понятия и теоремы дисциплины при решении как алгебраических задач, так и задач смежных дисциплин.

1.3. Связь с предшествующими дисциплинами

Дисциплина "Алгебра" имеет разносторонние связи со многими другими математическими и специальными дисциплинами. Дисциплина основывается на знании числовых систем и функций, изученных в средней школе, а также в нескольких первых темах курса "Математический анализ", также используется теория пределов из этого курса. При изучении линейных пространств в алгебре широко используются знания, умения и наглядные представления, полученные слушателями при изучении прямой и плоскости в аналитической геометрии. При изучении многочленов в алгебре используется доказываемая в теории функций комплексного переменного теорема Гаусса о существовании комплексного корня многочлена с комплексными коэффициентами. Также при изучении конечных абелевых групп и конечных полей используются теория решения сравнений и теоретико-числовые функции, изучаемые в курсе «Теория чисел».

1.4. Связь с последующими дисциплинами

Полученные в алгебре знания по конечномерным пространствам над произвольными полями служат базой для изучения действительных и комплексных пространств в курсе "Математический анализ". Знания из алгебры по теории многочленов, колец и групп широко используются в курсах "Математическая логика и теория алгоритмов" и «Дискретная математика» при изучении булевых и многозначных функций, а также при изучении теории графов. Теория решения систем линейных уравнений, а также теория квадратичных форм являются базой для исследования теоретических задач в курсе «Аналитическая геометрия». Знания и умения по нахождению жордановой формы матрицы используются при решении систем линейных дифференциальных уравнений. Курс "Алгебра" является базовым для многих специальных дисциплин.

2. Содержание дисциплины

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы (в часах)

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ, 1-й, 2-й, 3-й семестр – экзамен

Виды учебных занятий	*Количество часов*			
		1 семестр	**2 семестр**	**3 семестр**
Всего часов аудиторных занятий	*172*	*68*	*52*	*52*
Лекции	102	34	34	34
Практические занятия				
Лабораторные работы	70	34	18	18
Всего часов самостоятельной работы	*118*	*40*	*39*	*39*
Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям	75	25	25	25
Подготовка к экзамену	43	15	14	14
Всего часов по дисциплине	*290*	*108*	*91*	*91*

2.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Количество часов		
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы
1.	Теория определителей	8	-	12
2.	Системы линейных уравнений	8	-	6
3.	Алгебра матриц	6	-	4
4.	Комплексные числа	6	-	4
5.	Кольцо многочленов	8	-	6
6.	Линейные пространства	6	-	4
7.	Линейные операторы	8	-	2
8.	Жорданова форма матрицы	10	-	4
9.	Квадратичные формы	8	-	2
10.	Евклидовы и унитарные пространства	6	-	3
11.	Группы	12	-	6
12.	Кольца и идеалы	6	-	3
13.	Конечные поля	10	-	4
14.	Контрольные работы			10
	Итого	102	-	70

2.3. Лекционный курс

ТЕМА 1. ТЕОРИЯ ОПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ (8 часов)

Определители второго и третьего порядков. Правило Крамера для систем линейных уравнений второго и третьего порядков. ***Перестановки и подстановки***, их четность. Изменение четности перестановки при транспозиции. Операции с подстановками: произведение подстановок, обратная подстановка. Четность произведения подстановок.

Определение детерминанта **n**-го порядка. Свойства определителя: неизменность при транспонировании, транспозиция двух строк определителя и следствие об определителе с двумя одинаковыми строками, умножение строки на число и следствие об определителе с двумя пропорциональными строками, сумма определителей, линейная комбинация строк и элементарные преобразования строк определителя. ***Миноры и алгебраические дополнения***. Теорема о разложении определителя по строке. Разложение нуля с помощью двух строк определителя. Определитель Вандермонда. Теорема Лапласа. Вычисление треугольных и клеточно-диагональных определителей. Вывод формул Крамера для решения квадратных систем линейных уравнений.

ТЕМА 2. СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ (8 часов)

Классификации систем линейных уравнений. Основная и расширенная матрицы системы линейных уравнений. Элементарные преобразования и метод Гаусса решения систем линейных уравнений.

Арифметическое n-мерное пространство. Сумма векторов и умножение вектора на число. ***Линейная зависимость*** и ***независимость*** векторов, примеры. Лемма о замене и следствия из нее. Ранг и базис системы векторов. Базис и размерность векторного пространства.

Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы. Ранг транспонированной матрицы. Теорема Кронекера-Капелли (критерий совместности систем линейных уравнений). Линейные формы и их свойства. Свободные и зависимые переменные в системе. Однородные системы линейных уравнений и свойства их решений. ***Фундаментальная система решений*** однородной системы линейных уравнений. Структура общего решения неоднородной системы линейных уравнений.

ТЕМА 3. АЛГЕБРА МАТРИЦ (6 часов)

Операции с матрицами: определения суммы и произведения двух матриц, умножение матрицы на число. Свойства этих операций. Теорема об ассоциативности произведения двух матриц. Примеры некоммутативности произведения двух матриц. Теорема об определителе произведения квадратных матриц. Связь транспонирования с умножением матриц.

Алгебра квадратных матриц над произвольным полем. Единичная матрица и ее свойства. Левая и правая обратные матрицы, их совпадения. Единственность обратной матрицы. Связь обращения матрицы с умножением и транспонированием. Критерий существования обратной матрицы. Алгоритмы нахождения обратной матрицы. Решение матричных уравнений.

ТЕМА 4. КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА (6 часов)

Аксиомы кольца, аксиомы поля. Примеры колец и полей (поле из двух элементов). Введение поля комплексных чисел как простого расширения поля действительных чисел. ***Алгебраическая форма*** комплексного числа: сложение, умножение, деление комплексных чисел. Извлечение квадратного корня из комплексного числа в алгебраической форме. Сопряженное комплексное число и его свойства. Изображение комплексных чисел на плоскости, модуль и аргумент комплексного числа. ***Тригонометрическая форма*** комплексного числа: умножение и деление чисел в тригонометрической форме. Формула Муавра. Извлечение корня n-й степени из комплексного числа. Корни из единицы и их свойства. Первообразные корни, критерий первообразности корня. Экспонента комплексного числа. Формула Эйлера. ***Экпоненциальная форма*** комплексного числа.

ТЕМА 5. КОЛЬЦО МНОГОЧЛЕНОВ (8 часов)

Кольцо многочленов от одной переменной (свойства операций сложения, умножения двух многочленов) над произвольным полем. Степень многочлена и ее свойства. Деление с остатком. Отношение делимости. Ассоциированность. Наибольший общий делитель, алгоритм Евклида и расширенный алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены и их свойства. Неприводимые многочлены, разложение многочлена на неприводимые множители. Корни многочлена. Теорема Безу, схема Горнера. Кратность корня, кратность неприводимого множителя. Понижение кратности при дифференцировании для случая поля характеристики ноль. Разложение многочлена на линейные множители над полем комплексных чисел, основная теорема алгебры. Неприводимые множители над полем действительных чисел.

Многочлены с рациональными коэффициентами. Примитивные многочлены, лемма Гаусса. Связь приводимости целочисленных многочленов над кольцом целых чисел с их приводимостью над полем рациональных чисел. ***Рациональные корни*** многочленов с рациональными коэффициентами и алгоритм их нахождения. Критерий Эйзенштейна неприводимости многочлена с целыми коэффициентами, неприводимость кругового многочлена.

ТЕМА 6. ЛИНЕЙНЫЕ ПРОСТРАНСТВА (6 часов)

Аксиомы линейного пространства и простейшие следствия из них. Примеры линейных пространств. Линейная зависимость векторов. Лемма о замене и следствия из нее. ***Базис и размерность*** линейного пространства, примеры бесконечномерных линейных пространств. ***Координаты вектора***, действия над векторами в координатах. Матрица перехода от одного базиса к другому, ее свойства. Изменение координат вектора при замене базиса.

Линейные подпространства, линейная оболочка и другие примеры. Лемма о дополнении базиса подпространства до базиса пространства. Действия над линейными подпространствами: пересечение и сумма. Теорема о размерности суммы подпространств. Прямая сумма подпространств, критерии прямой суммы.

ТЕМА 7. ЛИНЕЙНЫЕ ОПЕРАТОРЫ (8 часов)

Определение и примеры ***линейных отображений (операторов)***. Задание линейного оператора образами базисных векторов. Ядро и образ линейного оператора: определения и свойства. Теорема о связи размерностей ядра и образа линейного оператора. Классификация линейных отображений: эпи-, моно- и изоморфизмы, критерии изоморфизма, изоморфность линейных пространств данной конечной размерности над данным полем.

Кольцо эндоморфизмов линейного пространства. ***Матрица оператора*** в данном базисе. Матрицы суммы, произведения линейных операторов и пропорционального оператора. Изменение матрицы оператора при замене базиса. Подобные матрицы.

Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. ***Характеристический многочлен*** линейного оператора и его вычисление (след и определитель линейного оператора). Характеристические корни линейного оператора и их связь с собственными значениями этого оператора. Алгоритм нахождения собственных векторов и собственных чисел линейного оператора, заданного матрицей в данном базисе. Свойства собственных векторов, отвечающих одному и тому же собственному числу, а также различным собственным числам. Линейные операторы с простым спектром и приведение их матрицы к диагональному виду.

ТЕМА 8. ЖОРДАНОВА ФОРМА МАТРИЦЫ (10 часов)

Теория λ-матриц. Эквивалентность λ-матриц. Канонический вид λ-матрицы. Теорема о приведении λ-матрицы к каноническому виду и его единственность. ***Инвариантные множители*** λ-матрицы и их выражение через $d_k(\lambda)$ (унитарный НОД миноров k-го порядка). Унимодулярные λ-матрицы, их свойства, критерий унимодулярности. Элементарные унимодулярные матрицы, критерий эквивалентности двух λ-матриц. ***Матричные многочлены***, их представление в виде λ-матриц и обратное представление. Процедура правого и левого деления с остатком для матричных многочленов. Критерий подобия двух (скалярных) матриц.

Жорданова клетка, жорданова матрица, канонический вид ее характеристической матрицы. ***Таблица элементарных делителей*** жордановой матрицы и произвольной матрицы. Основная теорема линейной алгебры о приведении матрицы к нормальной жордановой форме. Критерий диагонализируемости матрицы. «Геометрическая» интерпретация приведения матрицы к жордановой форме, корневые подпространства, ***жорданов базис***.

ТЕМА 9. КВАДРАТИЧНЫЕ ФОРМЫ (8 часов)

Понятие формы n-й степени, ***квадратичная форма***, матрица ее коэффициентов, матричная запись квадратичной формы. Эквивалентность квадратичных форм, связь между матрицами эквивалентных квадратичных форм. ***Ранг*** квадратичной формы, его инвариантность в классе эквивалентности, регулярные квадратичные формы. Канонический вид квадратичной формы. Основная теорема о квадратичных формах (метод Лагранжа приведения квадратичной формы к каноническому виду).

Комплексные квадратичные формы: нормальный канонический вид, критерий эквивалентности двух форм, классификация комплексных квадратичных форм.

Вещественные квадратичные формы: нормальный канонический вид, положительный и отрицательный ***индексы инерции, сигнатура***. Закон инерции для вещественных квадратичных форм и критерий эквивалентности. ***Положительно определенные квадратичные формы***: два определения. Критерий Сильвестра положительной определенности.

ТЕМА 10. ЕВКЛИДОВЫ И УНИТАРНЫЕ ПРОСТРАНСТВА (6 часов)

Скалярное произведение и его свойства. Примеры евклидовых и унитарных пространств. Превращение конечномерного пространства в евклидово (унитарное) пространство. Длина вектора и нормирование вектора. Ортогональные системы векторов и их свойства. Ортогональный базис, ортонормированный базис и их существование: процесс ортогонализации. Ортогональное дополнение линейного подпространства евклидова пространства, ортогональная проекция вектора на подпространство.

Линейная замена, сохраняющая сумму квадратов, и ортогональные матрицы: эквивалентные определения и свойства. Матрицы перехода от ортонормированного базиса к другому ортонормированному базису. ***Ортогональные преобразования*** евклидова пространства и их свойства. ***Симметрические преобразования*** евклидова пространства и их свойства: матрица симметрического преобразования в ортонормированном базисе, характеристические корни симметрического преобразования, диагонализируемость симметрического преобразования.

ТЕМА 11. ГРУППЫ (12 часов)

Определение группы, примеры: симметрическая группа, общая линейная группа, специальная линейная группа, знакопеременная группа, аддитивная группа поля, мультипликативная группа поля, группа корней из единицы, четверная группа Клейна (группа симметрий ромба), циклические аддитивные группы Z_n. ***Подгруппы***: определения и примеры. Целая степень элемента и ее свойства. Циклическая подгруппа, порожденная элементом группы. Порядок элемента: определение, примеры и эквивалентная характеристика. Левые и правые смежные классы по подгруппе: определение, примеры, свойства. Индекс подгруппы и его мультипликативность. Теорема Лагранжа и следствия из нее. Сопряженные элементы в группе их свойства. Нормальные подгруппы: два определения, примеры. Нормальность подгрупп индекса 2. ***Конструкция фактор группы***, примеры: группа вычетов по модулю, фактор группа симметрической по знакопеременной группе.

Гомоморфизмы групп и их элементарные свойства, примеры. Ядро и образ гомоморфизма, примеры. Классификация гомоморфизмов: моно-, эпи-, изоморфизм. Критерий мономорфизма. Канонический эпиморфизм группы на ее факторгруппу. Канонический изоморфизм, иллюстративные примеры, изоморфность циклических групп одного порядка. Таблица Кэли для конечной группы, ее свойства, примеры. Теорема Кэли, примеры.

Абелевы группы. Прямая сумма аддитивных абелевых групп, сумма двух циклических взаимно простого порядка. Экспонента конечной группы, примеры для абелевых и неабелевых групп. Лемма о существовании элемента абелевой группы, порядок которого совпадает с экспонентой группы. Определение порядка элемента в циклической группе. Теорема о строении конечной абелевой группы. Разложение конечных абелевых групп в прямую сумму циклических групп примарного порядка, классификация абелевых групп данного порядка.

Система образующих подгруппы и группы. Примеры. Минимальная система образующих группы. Пример: минимальная система образующих симметрической группы. Внутреннее задание группы: ***генетический код*** группы, примеры.

ТЕМА 12. КОЛЬЦА И ИДЕАЛЫ (6 часов)

Коммутативные кольца с единицей. ***Идеал кольца***: определения и примеры, простейшие свойства. ***Главные идеалы***, примеры. Евклидовы области: определения и примеры (кольцо целых чисел, кольцо многочленов над полем, кольцо целых гауссовых чисел). Евклидовы области целостности - кольца главных идеалов. Пример кольца, не являющегося кольцом главных идеалов. ***Конструкция фактор кольца***, примеры (кольцо вычетов по модулю, фактор кольцо кольца многочленов).

Гомоморфизмы колец, примеры. Свойства ядра и образа гомоморфизма колец. Определение характеристики кольца, примеры колец произвольной характеристики. Канонический изоморфизм, примеры.

ТЕМА 13. КОНЕЧНЫЕ ПОЛЯ (10 часов)

Простые поля: классификация. Определение характеристики поля. Отображение Фробениуса для полей положительной характеристики, доказательство гомоморфности отображения Фробениуса, автоморфизм Фробениуса в случае конечного поля.

Расширения полей. Степень расширения и ее свойства. Конечные расширения. Алгебраические и трансцендентные элементы над полем. Критерий алгебраичности элемента. Простые расширения. ***Минимальный многочлен*** алгебраического элемента и его свойства. Структура простого расширения.

Конечные поля как конечные расширения полей вычетов по простому модулю. Число элементов конечного поля. Существование и единственность поля из $q=p^n$ элементов. ***Критерий подполя конечного поля*** и классификация подполей конечного поля. Цикличность мультипликативной группы конечного поля, ***примитивный элемент*** расширения.

Неприводимые многочлены над конечным полем. Критерий Батлера. Количество унитарных неприводимых многочленов данной степени над конечным полем. ***Примитивные многочлены***: их существование и количество. Критерий примитивности многочлена. Общий алгоритм построения конечного поля, примеры.

2.4. Практические (семинарские) занятия

Практические (семинарские) занятия по курсу не предусмотрены.

2.5. Лабораторный практикум

№ п/п	№ темы	Кол-во часов	Наименование лабораторных работ
первый семестр			
1	1	2	Определители 2-го и 3-го порядка, метод Крамера
2	1	4	Метод Гаусса
3	1	2	Перестановки и подстановки, их четность. Определение определителя
4	1	2	Свойства определителя. Вычисление определителей
5	1	2	Теорема Лапласа. Определитель Вандермонда
6	1	2	Контрольная работа
7	2	2	Ранг матрицы
8	2	2	Решение однородных систем уравнений
9	2	2	Решение неоднородных систем уравнений
10	3	2	Алгебра матриц
11	3	2	Обратная матрица. Решение матричных уравнений
12	2, 3	2	Контрольная работа
13	4	2	Комплексные числа и действия над ними
14	4	2	Решение двучленных уравнений. Экспонента комплексного числа.
15	4	2	Контрольная работа
16	5	2	Делимость многочленов. Схема Горнера
второй семестр			
17	5	2	Алгоритм Евклида. Неприводимые многочлены
18	5	2	Многочлены с целыми коэффициентами
19	6	2	Базис и размерность. Сумма и пересечение линейных подпространств
20	6	2	Замена базиса. Матрица перехода

21	7	2	Матрица линейного оператора. Подобные матрицы
22	8	4	Жорданова форма матрицы
23	9	2	Квадратичные формы
24	5-9	2	Контрольная работа
третий семестр			
25	10	3	Евклидовы пространства. Процесс ортогонализации. Ортогональные матрицы
26	11	2	Примеры групп. Порядок элемента. Таблицы Кэли. Диаграммы Хассе
27	11	2	Нормальные делители. Фактор группы. Гомоморфизмы
28	11	2	Конечные абелевы группы. Генетический код группы
29	12	3	Кольца, идеалы, фактор кольца
30	13	2	Конечные поля. Примитивные многочлены
31	13	2	Критерий Батлера. Решение уравнений в конечных полях
32	10-13	2	Контрольная работа

3.Организация текущего и промежуточного контроля знаний

3.1. Контрольные работы

Тематика контрольных работ	Сроки проведения	Темы дисциплины
1. Определители	лабораторная работа № 6, лекция № 8	1
2. Ранг матрицы, системы линейных уравнений, матричные уравнения	лабораторная работа № 12, лекция № 14	2,3
3. Комплексные числа	лабораторная работа № 15, лекция № 17	4
4. Линейные пространства, жорданова форма матрицы, квадратичные формы	лабораторная работа № 24, лекция № 33	6, 7, 8, 9
5. Группы, конечные поля	лабораторная работа № 32, лекция № 51	11, 12, 13

3.2. Комплекты тестовых заданий

- Комплект тестовых заданий по темам каждого семестра. Тестирование проводится на последней лабораторной работе каждого семестра (лабораторные работы № 16, № 24, № 32).

3.3. Самостоятельная работа

3.3.1. Поддержка самостоятельной работы (сборники тестов, задач, упражнений и др.)

1. Кострикин А.И. Сборник задач по алгебре. М.: Физ.-мат. литература, 2001.
2. Фаддеев Д.К., Соминский И.С. Задачи по высшей алгебре. СПб.: Издательство «Лань», 2001.
3. Глухов М.М., Елизаров В.П., Нечаев А.А. Алгебра: Учебник в 2-х томах. Части I, II. – М.: Гелиос – АРВ, 2003.
4. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре. М.: Наука, 1984.
5. Демин И.В. Задачи по алгебре. Самара: Издательство «Самарский университет», 1996. (*Учебное пособие*)
6. Демин И.В., Рудман Р.М. Задачи по линейной алгебре. Самара: Издательство «Самарский университет», 2002. (*Учебное пособие*)

3.3.2. Тематика рефератов

Написание рефератов по курсу не предусмотрено.

3.4. Курсовая работа, её характеристика; примерная тематика

Курсовая работа по курсу не предусмотрена.

Итоговый контроль проводится в виде экзаменов в 1-м, 2-м и 3-м семестрах. Экзаменационная оценка ставится на основании письменного и устного ответов студента по экзаменационному билету.

4.Технические средства обучения и контроля, использование ЭВМ

Предусмотрено использование пакетов программ MAPLE и MATHEMATICA при выполнении расчетных домашних работ, а также на лабораторных работах № 11,№ 18,№ 31.

5. Активные методы обучения (деловые игры, научные проекты)

- Выполнение индивидуальных домашних заданий с элементами исследования.
- Решение задач исследовательского характера на лабораторных занятиях.

6. Материальное обеспечение дисциплины

Материальное обеспечение дисциплины не предусмотрено.

7. Литература

7.1. Основная (*одновременно изучают дисциплину 50 человек*).

1. Глухов М.М., Елизаров В.П., Нечаев А.А. Алгебра: Учебник в 2-х томах, Т. I. М.: Гелиос – АРВ, 2003 (*гриф Минобразования*; *30 экземпляров*).
2. Глухов М.М., Елизаров В.П., Нечаев А.А. Алгебра: Учебник в 2-х томах, Т. II. М.: Гелиос – АРВ, 2003 (*гриф Минобразования*; *30 экземпляров*).
3. Глухов М.М. Алгебра и аналитическая геометрия: Учебник для вузов. М.: Гелиос – АРВ, 2005 (*гриф Минобразования*; *20 экземпляров*).
4. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. М.: Наука, 1975 (*гриф Минобразования; 21 экземпляр*).
5. Кострикин А.И. Введение в алгебру. Часть I. Основы алгебры. М.: Гос. изд. физ.-мат. литературы, 2004 (*гриф Минобразования; 100 экземпляров*).
6. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. М.: Наука, 1984 (*гриф Минобразования; 23 экземпляра*).
7. Кострикин А.И. Сборник задач по алгебре. М.: Гос. изд. физ.-мат. литературы, 2001 (*гриф Минобразования; 106 экземпляров*).

7.2. Дополнительная

1. Кострикин А.И. Введение в алгебру. Часть III. Основные структуры алгебры. М.: Гос. изд. физ.-мат. литературы, 2000.
2. Кострикин А.И., Манин Ю.И. Линейная алгебра и геометрия. М.: Наука, 1986.
3. Калужнин Л.А. Введение в общую алгебру. М.: Наука, 1973.
4. Скорняков Л.А. Элементы общей алгебры. М.: Наука, 1983.
5. Фаддеев Д.К. Лекции по алгебре. М.: Наука, 1984.
6. Винберг Э.Б. Курс алгебры. М.: Фактория, 2002.
7. Биркгоф Г., Барти Т. Современная прикладная алгебра. М.: Мир, 1976.

8. Лидл Р., Нидеррайтер Г. Конечные поля, т.т. 1, 2. М.: Мир, 1988.
9. Фаддеев Д.К., Соминский И.С. Задачи по высшей алгебре. СПб.: Издательство «Лань», 2001.
10. Демин И.В. Задачи по алгебре. Самара: Издательство «Самарский университет», 1996. (*Учебное пособие*)
11. Демин И.В., Рудман Р.М. Задачи по линейной алгебре. Самара: Издательство «Самарский университет», 2002. (*Учебное пособие*)

7.3. Учебно-методические материалы по дисциплине

1. Рудман Р.М. Ранг. Линейная независимость. Общее решение систем линейных уравнений: Конспект лекций. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2003.