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

Геометрия и алгебра

(цикл «Общие математические и естественнонаучные дисциплины»; раздел «Федеральный компонент»; основная образовательная программа специальности 010501 Прикладная математика и информатика)

Самара

2011

Рабочая программа составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования специальности 010501 Прикладная математика и информатика, утвержденного 23.03.00 (номер государственной регистрации 199 ЕН/СП) и типовой (примерной) программы дисциплины «Геометрия и алгебра», одобренной Советом по прикладной математике и информатике УМО по классическому университетскому образованию.

Составитель рабочей программы д. ф.-м. н., профессор А.Н. Панов

Рецензент д. ф.-м. н., профессор Т.В. Азовская, ст. преп. Р.М. Рудман

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

Цель дисциплины

Объединенный курс геометрии и алгебры является одним из важнейших математических курсов, на фундаменте, которого держатся как другие обязательные математические курсы, так и дисциплины специализации. Достаточно упомянуть такие его разделы, как метод координат, векторное и матричное исчисления, системы линейных уравнений, кривые и поверхности второго порядка, линейные операторы и квадратичные формы.

Задачи дисциплины:

- Научить основным математическим понятиям на основе их мотивированного определения. Обосновать роль математических доказательств.
- Научить использованию определителей и матриц при исследовании и решении линейных систем алгебраических уравнений.
- Научить использованию метода координат и векторной алгебры при решении геометрических задач как на плоскости, так и в пространстве.
- Научить использованию комплексных чисел при решении уравнений третьей и четвертой степеней, двучленных уравнений n-й степени, а также при суммировании тригонометрических многочленов.
- Научить применению линейных операторов в линейных и евклидовых пространствах.

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

Студенты, завершившие изучение данной дисциплины, должны:

Иметь представление:

- Об основных понятиях алгебры и геометрии, таких как группа, кольцо, поле, линейное пространство, линейный оператор и др., иллюстрированных примерами.

Знать:

- Доказательства математических утверждений, а в более отдаленной перспективе – знать их формулировки.

Уметь:

- Вычислять определители, пользуясь их свойствами. Производить операции над матрицами.

- Иметь твердые навыки для решения задач по векторной алгебре, а также для решения стандартных геометрических задач на плоскости и в пространстве.
- Знать элементарную теорию конических сечений, уметь приводить кривые второго порядка к каноническому виду, уметь строить поверхности второго порядка по их каноническим уравнениям.
- Знать алгебраическую, тригонометрическую и экспоненциальную формы комплексных чисел и уметь преобразовывать их друг в друга.
- Уметь решать задачи на собственные значения и собственные векторы линейного оператора.
- Уметь приводить квадратичные формы к каноническому виду различными линейными преобразованиями.
- Знать свойства самосопряженных и ортогональных преобразований.

1.3. Связь с предшествующими дисциплинами

Так как данный предмет читается на первом курсе, то он связан лишь с курсом математики средней школы. Требуется уметь упрощать алгебраические выражения, знать основные положения школьного курса геометрии и формулы тригонометрии.

1.4. Связь с последующими дисциплинами

Понятия, введенные в курсе геометрии и алгебры, и методы, используемые там, находят постоянное применение в курсах математического анализа, дифференциальных уравнений, функционального анализа, в математической физике, в теории оптимального управления, в информатике, программировании, а также в дисциплинах специализации.

2. Содержание дисциплины

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

1-й семестр – зачет, экзамен,

2-й семестр – зачет, экзамен

Вид учебных занятий	**Количество часов**	
	I	**II**
Всего часов аудиторных занятий	*126*	*118*
Лекции	64	58
Лабораторные занятия	62	60
Всего часов самостоятельной работы	*54*	*54*
Всего часов по дисциплине	*180*	*172*

2.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№	Раздел дисциплины	Лекции	Лабораторные занятия
1.	Теория определителей	12	10
2.	Системы линейных уравнений	14	10
3.	Векторная алгебра	12	8
4.	Прямая и плоскость	12	12
5.	Алгебра матриц	6	8
6.	Комплексные числа	8	14
	Итого за первый семестр	64	62
7.	Многочлены	14	14
8.	Векторные пространства	6	6
9.	Линейные операторы	6	6
10.	Жорданова форма матрицы	10	10
11.	Квадратичные форма	4	6
12.	Евклидовы пространства	8	8
13.	Кривые и поверхности второго порядка	10	10
	Итого за второй семестр	58	60
	Итого	*122*	*122*

2.3. Лекционный курс

Раздел 1. Теория определителей. Определители второго порядка. Правило Крамера для систем линейных уравнений второго порядка. Перестановки и подстановки, их четность. Количество перестановок. Изменение четности перестановки при транспозиции. Операции с подстановками (произведение подстановок, обратная подстановка) и их свойства. Четность произведения подстановок. Симметрическая группа. 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 (без доказательства). Вычисление определителей специального вида. Вывод формул Крамера для решения квадратных систем линейных уравнений.

Раздел 2. Системы линейных уравнений. Классификации систем линейных уравнений. Основная и расширенная матрицы системы линейных уравнений. Элементарные преобразования и метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Арифметическое n-мерное пространство над произвольным полем. Операции над векторами: сумма векторов и умножение вектора на скаляр, их свойства. Линейная зависимость и независимость векторов, свойства и примеры. Эквивалентные системы векторов. Лемма о замене и следствия из нее. Ранг и база системы векторов. Ранги эквивалентных систем векторов. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы и следствия из нее. Алгоритм метода окаймляющих миноров. Неизменность ранга матрицы при элементарных преобразованиях строк и столбцов матрицы. Ранг транспонированной матрицы. Критерий равенства нулю определителя. 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. Свойства решений неоднородной системы линейных уравнений. Структура общего решения неоднородной системы линейных уравнений. Алгоритм нахождения решения произвольной системы линейных уравнений.

Раздел 3. Векторная алгебра. Векторы, сложение векторов и умножение вектора на число, свойства этих операций. Линейная зависимость и линейная независимость геометрических векторов: алгебраические и геометрические свойства. Базисы и координаты, ортонормированный базис. Действия над векторами в координатах. Проекция вектора на ось, свойства проекций. Скалярное произведение векторов, его свойства: коммутативность, однородность и аддитивность по первому аргументу. Вычисление скалярного произведения в координатах, метрические коэффициенты, специальный случай ортонормированного базиса. Геометрические приложения скалярного произведения: критерий ортогональности, длина вектора, угол между векторами, проекция вектора на вектор. Правые и левые тройки векторов, перестановка векторов в тройке. Векторное произведение векторов. Свойства векторного произведения: антикоммутативность, однородность и аддитивность по первому/второму аргументу. Вычисление векторного произведения в координатах (базис ортонормированный и положительно ориентированный). Геометрические приложения векторного произведения: площадь параллелограмма и треугольника, критерий коллинеарности векторов, нахождение вектора ортогонального плоскости. Двойное векторное произведение, тождество Якоби. Смешанное произведение векторов, геометрический смысл абсолютной величины, геометрический смысл знака. Вычисление смешанного произведения векторов в правом ортонормированном базисе. Геометрические приложения смешанного произведения: критерий компланарности векторов, вычисление объёмов параллелепипеда и тетраэдра, определение типа тройки.

Раздел 4. Прямая и плоскость. Аффинная система координат, координаты точки в аффинной системе координат. Координаты вектора с концами в данных точках. Деление отрезка в заданном отношении. Полярная система координат на плоскости, связь между декартовыми и полярными координатами точки. Прямая на плоскости, способы задания. Уравнения прямой на плоскости: параметрические, каноническое, проходящей через две данные точки, общее уравнение (прямое и обратное утверждение), с угловым коэффициентом, в отрезках, с данным нормальным вектором в прямоугольной системе координат. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Пучок прямых на плоскости, уравнение пучка прямых с данным центром, задание пучка прямых двумя прямыми. Параметрическое задание отрезка. Геометрический смысл знака $Ax+By+C$, положительная и отрицательная полуплоскости. Геометрический смысл вектора $\{A,B\}$. Метрические задачи, связанные с прямой на плоскости: углы между прямыми, расстояние от точки до прямой (нормальное уравнение прямой в декартовой системе координат). Плоскость и способы её задания. Уравнения плоскости: параметрические, проходящей через данную точку параллельно двум данным векторам, проходящей через три данные точки, общее уравнение плоскости (прямое и обратное утверждение), в отрезках, уравнение плоскости с данным нормальным вектором, проходящей через данную точку, в прямоугольной системе координат. Расположение плоскости по отношению к аффинной системе координат, взаимное расположение двух плоскостей. Геометрический смысл знака $Ax+By+Cz+D$, положительное и отрицательное полупространства. Пучок плоскостей, задание пучка двумя плоскостями. Метрические задачи, связанные с плоскостью: углы между плоскостями, расстояние и отклонение от точки до плоскости (нормальное уравнение плоскости). Прямая в пространстве: параметрические и канонические уравнения, уравнения прямой, проходящей через две точки, уравнения прямой как пересечения двух плоскостей. Связь между различными способами задания прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости, а также двух прямых в пространстве. Основные метрические задачи на прямую и плоскость: угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, проекция точки на плоскость и прямую, расстояние от точки до прямой, расстояние между параллельными прямыми, расстояние между скрещивающимися прямыми.

Раздел 5. Алгебра матриц. Операции с матрицами: определения суммы и произведения двух матриц, умножение матрицы на число. Свойства этих операций. Теорема об ассоциативности произведения двух матриц. Законы дистрибутивности. Примеры некоммутативности произведения двух матриц. Связь транспонирования с умножением матриц. Теорема о ранге произведения матриц. Алгебра квадратных матриц. Теорема об определителе произведения квадратных матриц. Единичная матрица и ее свойства. Обратимые матрицы. Единственность обратной матрицы. Критерий существования обратной матрицы. Алгоритмы нахождения обратной матрицы. Решение матричных уравнений.

Раздел 6. Комплексные числа. Введение поля комплексных чисел. Алгебраическая форма комплексного числа: сложение, умножение, деление комплексных чисел. Извлечение квадратного корня из комплексного числа в алгебраической форме. Сопряженное комплексное число и свойства комплексного сопряжения. 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.

Раздел 7. Кольцо многочленов. Кольцо многочленов от одной переменной (свойства операций сложения и умножения двух многочленов) над произвольным полем. Степень многочлена и ее свойства. Деление с остатком. Отношение делимости и его свойства. Ассоциированность многочленов. Наибольший общий делитель, алгоритм Евклида и обобщенный алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены и их свойства. Неприводимые многочлены над полем, разложение многочлена на неприводимые множители. Формальная производная многочлена и ее свойства. Кратность неприводимого множителя и ее поведение при дифференцировании. Метод отделения кратных множителей. Корни многочлена. Теорема Безу. Кратность корня. Метод нахождения кратных корней. Схема Горнера. Разложение многочлена на линейные множители над полем комплексных чисел, основная теорема алгебры (без док-ва). Вещественные многочлены и свойство их комплексных корней. Неприводимые многочлены над полем действительных чисел. Многочлены с рациональными коэффициентами и целочисленные многочлены. Свойства рациональных корней целочисленных многочленов. Алгоритм нахождения рациональных корней многочлена с рациональными коэффициентами. Примитивные целочисленные многочлены, лемма Гаусса. Неприводимость целочисленного многочлена над полем рациональных чисел и над кольцом целых чисел. Критерий Эйзенштейна неприводимости многочлена над полем рациональных чисел. Примеры неприводимых многочленов над полем рациональных чисел.

Раздел 8. Векторные пространства. Аксиомы векторного (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.

Раздел 9. Линейные операторы. 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.

Раздел 10. Жорданова форма матрицы. 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.

Раздел 11. Квадратичные формы. 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.

Раздел 12. Евклидовы пространства, самосопряжённые и ортогональные операторы. 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. Приведение вещественной квадратичной формы к главным осям.

Раздел 13. Теория кривых и поверхностей второго порядка. Вывод канонического уравнения эллипса. Вывод канонического уравнения гиперболы. Вывод канонического уравнения параболы. Эксцентриситет и директрисы эллипса. Эксцентриситет и директрисы гиперболы. Эксцентриситет и директриса параболы. Определение эллипса, основанное на свойстве отношения его фокусного расстояния к расстоянию до директрисы. Определение гиперболы, основанное на свойстве отношения ее фокусного расстояния к расстоянию до директрисы. Уравнение эллипса в полярных координатах. Уравнение гиперболы в полярных координатах. Уравнение параболы в полярных координатах. Уравнения касательных к коническим сечениям. Преобразование декартова базиса на плоскости. Преобразование поворота. Преобразование декартовой системы координат на плоскости. Инварианты кривой второго порядка. Перенос начала координат. Преобразование поворота. Нахождение угла поворота, при котором аннулируется коэффициент при произведении координат в общем уравнении кривой второго порядка. Канонические уравнения поверхностей второго порядка. Метод параллельных сечений. Эллипсоид. Однополостный гиперболоид. Двуполостный гиперболоид. Эллиптический параболоид. Гиперболический параболоид. Цилиндрические поверхности. Цилиндры второго порядка. Конические поверхности. Конусы второго порядка. Прямолинейные образующие однополостного гиперболоида. Прямолинейные образующие гиперболического параболоида.

Разделы 1 - 6 относятся к 1 семестру, разделы 7 - 13 — ко 2 семестру.

2.4. Лабораторные занятия

№ п/п	**Номер темы**	**Тема лабораторного занятия**
1	**1**	Метод Крамера и метод Гаусса
2	**1**	Определение детерминанта
3	**1**	Свойства определителя
4	**1**	Вычисление определителей с помощью теоремы Лапласа
5	**1**	Вычисление определителей специального вида
6	**2**	Вычисление ранга матрицы методом окаймляющих миноров и с помощью элементарных преобразований
7	**2**	Решение однородных систем линейных уравнений
8	**3**	Векторная алгебра: разложение вектора по базису

9	**3**	Скалярное произведение векторов
10	**3**	Векторное произведение векторов
11	**3**	Смешанное произведение векторов
12	**4**	Прямая на плоскости: различные способы задания Взаимное расположение прямых на плоскости. Пучок прямых на плоскости
13	**4**	Расстояние от точки до прямой на плоскости. Углы между прямыми
14	**4**	Плоскость в пространстве: различные способы задания. Пучок плоскостей
15	**4**	Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Расстояние от точки до плоскости
16	**5**	Алгебра матриц. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.
17	**6**	Комплексные числа и действия над ними.
18	**6**	Решение двучленных уравнений.
19	**6**	Экспонента комплексного числа
20	**7**	Многочлены с целыми коэффициентами
21	**7**	Делимость многочленов. Схема Горнера
22	**7**	Алгоритм Евклида. Неприводимые многочлены
23	**7**	Многочлены с целыми коэффициентами
24	**8**	Базис и размерность.
25	**8**	Сумма и пересечение линейных подпространств
26	**8**	Замена базиса. Матрица перехода
27	**9**	Матрица линейного оператора. Подобные матрицы
28	**10**	Жорданова форма матрицы
29	**11**	Квадратичные формы
30	**12**	Евклидовы пространства.
31	**12**	Процесс ортогонализации. Ортогональные матрицы
32	**13**	Канонические уравнения кривых 2-го порядка. Общие уравнения кривых 2-го порядка
34	**13**	Инварианты кривых Тип и расположение кривых
36	**13**	Канонические уравнения поверхностей 2-го порядка Нахождение прямолинейных образующих

37	**13**	Эллипсоиды. Гиперболоиды.
38	**13**	Параболоиды Аффинные преобразования

3.Организация текущего и промежуточного контроля знаний

3.1. Контрольные работы

Тематика контрольных работ	Сроки проведения	Темы дисциплины
1-й семестр		
1. Определители	6-е лабораторное занятие, 3-я неделя	1
2. Ранг матрицы, системы линейных уравнений, матричные уравнения	12-е лабораторное занятие, 6-я неделя	2
3. Векторная алгебра	22-е лабораторное занятие, 11-я неделя	3
4. Прямая на плоскости	28-е лабораторное занятие, 14-я неделя	4
5. Прямая и плоскость в пространстве	6-е лабораторное занятие, 3-я неделя	4
2-й семестр		
6. Линейные пространства	10-е лабораторное занятие, 5-я неделя	8
7. Линейные операторы	13-е лабораторное занятие, 7-я неделя	9
8. Квадратичные формы	20-е лабораторное занятие, 10-я неделя	11

3.2. Комплекты тестовых заданий

- Тестирование производится во время проведения контрольных работ.

3.3. Самостоятельная работа

1-й семестр. Кривые на плоскости (4,7,8 темы), выдача заданий на 14-й неделе, прием на 17-й неделе.

2-й семестр. Комплексные числа (12-я тема) выдача заданий на 5-й неделе, прием на 8-й неделе.

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

1. Кокарев В.Н. Сборник задач по аналитической геометрии, Изд-во «Самарский университет», 2006.
2. Рудман Р.М. Задачи по алгебре 1-й семестр. Изд-во «Самарский университет», 2010.
3. Демин И.В., Рудман Р.М. Задачи по линейной алгебре. Изд-во «Самарский университет», 2002

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 зачета и экзамена в 1 и 2 семестрах. Зачет ставится на основании результатов контрольных работ, выполнения домашних заданий и отчета по стандартным тренировочным задачам. Экзаменационная оценка ставится по результатам письменного и устного ответов по экзаменационному билету.

4.Технические средства обучения и контроля, использование ЭВМ

Пока не предусмотрены

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

- Взаимный контроль студентов по выполнению индивидуальных заданий.
- Решение задач повышенной трудности на лабораторных занятиях и в домашних условиях хорошо успевающими студентами.

6. Материальное обеспечение дисциплины

Использование моделей геометрических объектов, созданных самими студентами.

7. Литература

7.1. Основная (*одновременно изучают дисциплину 56 человек*).

1. А. Г. Курош. Курс высшей алгебры. СПб.: Лань, 2008 (гриф Минобразования, 52 экз.), учебник
2. В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. Аналитическая геометрия. М.: Физматлит, 2009 (гриф Минобразования, 201 экз.), учебник
3. В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. Линейная алгебра. М.: Физматлит, 2010 (гриф Минобразования, 207 экз.), учебник
4. А. И. Кострикин. Введение в алгебру. М.: Гос. изд. физ.-мат. литературы, 2001 (*гриф Минобразования; 50 экземпляров*).

5. А. И. Кострикин. Сборник задач по алгебре. М.: Гос. изд. физ.-мат. литературы, 2001 (*гриф Минобразования; 106 экземпляров*).
6. Д. В. Беклемишев. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры, М.: Наука, 2000 (гриф Минобразования, 59 экз.), учебник
7. Д. В. Клетеник. Сборник задач по аналитической геометрии. М.: Наука, 2002 (гриф Минобразования, 214 экз.), учебное пособие

7.2. Дополнительная

1. Д.К. Фадеев. Лекции по высшей алгебре. М. Наука, 1984
2. Д.К. Фаддеев, И.С. Соминский / Задачи по высшей алгебре : учеб. пособие для вузов — 15-е изд., стер. — СПб. : Лань, 2005 .— 288 с. — (Классические задачники и практикумы) (Классическая учебная литература по математике) .— (Реком. МО) .— ISBN 5-8114-0427-1.
3. Александров, Павел Сергеевич. Лекции по аналитической геометрии : пополненные необходимыми сведениями из алгебры с прил. собрания задач, снабженных решениями,сост. А.С. Пархоменко : [учебник для ун-тов и техн. вузов] — 2-е изд., стер. — СПб. : Лань, 2008 .— 911с. : ил. — (Классическая учебная литература по математике) (Лучшие классические учебники) .— ISBN 978-5-8114-0812-2.
4. Моденов П.С., Пархоменко А.С. / Сборник задач по аналитической геометрии: [Учебник для поступ. в вузы]. — М.; Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2002 .— 384с. : ил.

7.3. Учебно-методические материалы по дисциплине

1. В.Е Воскресенский, А.Н. Панов. Приведение матрицы к нормальной форме. Куйбышевский университет, 1981.
2. Кокарев В.Н. Сборник задач по аналитической геометрии, Изд-во «Самарский университет»,2006.
3. Рудман Р.М. Задачи по алгебре 1-й семестр. Изд-во «Самарский университет»,2010.
4. Демин И.В., Рудман Р.М. Задачи по линейной алгебре. Изд-во «Самарский университет», 2002