

Экзаменационная программа
по аналитической геометрии,
осенний семестр 2017–2018 учебного года
(для всех факультетов, кроме ФОПФ)

1. Направленные отрезки и векторы, линейные операции над ними. Свойства линейных операций. *Векторное пространство*¹. Коллинеарность и компланарность векторов. Линейно зависимые и независимые системы векторов. Связь линейной зависимости с коллинеарностью или компланарностью векторов. Базис, координаты вектора в базисе. Действия с векторами в координатах.

2. Определения общей декартовой и прямоугольной (ортонормированной) системы координат. Матрица перехода и ее свойства. Изменение координат вектора при замене базиса. Изменение координат точки при переходе к новой системе координат. Формулы перехода от одной прямоугольной системы координат на плоскости к другой.

3. Скалярное произведение и его свойства. Ортогональные проекции. Выражение скалярного произведения в координатах, выражение в ортонормированном базисе. *Матрица Грама*.² Формулы для определения расстояния между точками и угла между векторами.

*Биортогональный (взаимный) базис*³.

4. Ориентация на плоскости и в пространстве. Смешанное и векторное произведения векторов, их свойства и геометрический смысл. Выражение смешанного и векторного произведений через координаты векторов. Условия коллинеарности и компланарности векторов. Формула двойного векторного произведения.

5. *Общее понятие об уравнении множества*⁴. Алгебраические линии и поверхности, их порядок. Теорема об инвариантности порядка линии на плоскости (*поверхности в пространстве*)⁵ при переходе к новой декартовой системе координат.

6. Векторные и координатные формы уравнения прямой на плоскости и в пространстве. Условия параллельности (или совпадения), перпендикулярности прямых на плоскости, заданных в координатной форме. *Пучок прямых на плоскости*⁶. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых в пространстве. Расстояние от точки до прямой на плоскости и в пространстве. *Расстояние между двумя прямыми в пространстве*⁷.

¹Для всех кроме потока И.А. Чубарова.

²Для потока И.А. Чубарова

³Для потоков О.К. Подлипского и И.А. Чубарова.

⁴Для потоков А.В. Ершова и И.А. Чубарова.

⁵Для всех кроме потока И.А. Чубарова.

⁶Для всех кроме потока Д.А. Терёшина.

⁷Для всех кроме потока Д.А. Терёшина.

7. Векторные и координатные формы уравнения плоскости. Условия параллельности (или совпадения) плоскостей, заданных в координатной форме. Расстояние от точки до плоскости в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Прямая как линия пересечения двух плоскостей. *Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых*⁸.

8. Алгебраические линии второго порядка на плоскости, их классификация. Приведение уравнения линии второго порядка к каноническому виду. Центр линии второго порядка, центральные и нецентральные линии.

9. Эллипс, гипербола и парабола, их свойства. Касательные к эллипсу, гиперболе и параболе. *Уравнения эллипса, гиперболы и параболы в полярной системе координат*⁹.

10. Асимптотические направления. Сопряженные диаметры¹⁰.

11. Цилиндрические и конические поверхности¹¹. Конус второго порядка¹². Поверхности вращения. Канонические уравнения поверхностей второго порядка¹³. Эллипсоиды, гиперболоиды и параболоиды, их основные свойства. Прямолинейные образующие.

12. Отображения и преобразования плоскости. Произведение (композиция) отображений. Взаимно однозначное отображение, обратное отображение. Линейные преобразования плоскости. Координатное представление линейных преобразований плоскости.

13. *Понятие о группе преобразований*.¹⁴ Аффинные преобразования плоскости и их основные свойства. Геометрический смысл модуля и знака определителя аффинного преобразования плоскости. Ортогональные преобразования плоскости и их свойства. Разложение аффинного преобразования плоскости в произведение ортогонального преобразования и двух сжатий.

14.¹⁵ *Алгебраические операции с матрицами. Элементарные преобразования матриц. Обратная матрица.*

15. Определение детерминанта. *Определение детерминанта по формуле полного развертывания*¹⁶. Свойства детерминанта. *Миноры, алгебраические дополнения*¹⁷ Детерминант произведения матриц.

⁸Для потока И.А. Чубарова.

⁹Для потока Д.А. Терёшина.

¹⁰Для потоков О.К. Подлипского и И.А. Чубарова.

¹¹Для всех кроме потока Д.А. Терёшина.

¹²Для потока Д.А. Терёшина.

¹³Для потока И.А. Чубарова.

¹⁴Для всех кроме потока Д.А. Терёшина.

¹⁵Для всех кроме потока Д.А. Терёшина.

¹⁶Для потока И.А. Чубарова.

¹⁷Для потока И.А. Чубарова.