

Экзаменационная программа по Аналитической геометрии 2020 - 2021 учебный год

1. Направленные отрезки и векторы, линейные операции над ними. *Свойства линейных операций* (кроме потока Д.А. Терёшина). Коллинеарность и компланарность векторов. Линейно зависимые и независимые системы векторов. Связь линейной зависимости с коллинеарностью и 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* (для потока И.А. Чубарова). Формулы для определения расстояния между точками и угла между векторами. Биортогональный (взаимный) базис.
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. Алгебраические линии и поверхности, их порядок. Теорема об инвариантности порядка линии на плоскости (поверхности в пространстве) при переходе к новой декартовой системе координат.
6. Векторные и координатные формы уравнения прямой на плоскости и в пространстве. Условия параллельности (совпадения), перпендикулярности прямых на плоскости, заданных в координатной форме. *Пучок прямых на плоскости* (для всех, кроме потока Д.А. Терёшина). Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых в пространстве. Расстояние от точки до прямой на плоскости и в пространстве. *Расстояние между двумя прямыми в пространстве* (для всех, кроме потока Д.А. Терёшина).
7. Векторные и координатные формы уравнения плоскости. Условия параллельности (совпадения) плоскостей, заданных в координатной форме. Расстояние от точки до плоскости в пространстве и расстояние между параллельными плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Прямая как линия пересечения двух плоскостей. *Обиций перпендикуляр двух скрещивающихся прямых* (для потоков О.Г. Прончевой и И.А. Чубарова.}.
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* (для потоков Д.А. Терёшина и И.А. Чубарова).
10. *Асимптотические направления. Диаметры линий второго порядка* (для всех, кроме потока Д.А. Терёшина).
11. *Цилиндрические и конические поверхности* (для всех, кроме потока Д.А. Терёшина). Поверхности вращения. Эллипсоид, гиперboloиды, параболоиды и конус, *их основные свойства* (для всех, кроме потока Д.А. Терёшина). Прямолинейные образующие.
12. Отображения и преобразования плоскости. Произведение (композиция) отображений. Взаимно однозначное отображение, обратное отображение. Линейные преобразования плоскости. Координатное представление линейных преобразований плоскости.
13. Аффинные преобразования плоскости и их основные свойства. Геометрический смысл модуля и знака определителя аффинного преобразования плоскости. Аффинная классификация линий второго порядка. Ортогональные преобразования плоскости и их свойства. Разложение аффинного преобразования плоскости в произведение ортогонального преобразования и двух сжатий. *Понятие о группе преобразований* (для всех, кроме потоков О.Г. Прончевой и Д.А. Терёшина).
14. Алгебраические операции с матрицами. *Элементарные преобразования матриц* (для всех кроме потока А.И. Чубарова). Обратная матрица.
15. Определение детерминанта. Свойства детерминанта. Миноры, алгебраические дополнения. Детерминант произведения матриц. Критерий обратимости. Правило Крамера. Формула для элементов обратной матрицы.