

# ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ ПРОГРАММА

по курсу «Алгебра и геометрия»

1 курс, осенний семестр, 2018/2019 уч.г.

(Поток Штепина В.В.)

## I. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве

1. Коллинеарные, компланарные векторы. Линейные операции с векторами и их свойства. Линейно зависимые и независимые системы векторов. Связь между линейной зависимостью, коллинеарностью и компланарностью векторов. Базис, координаты вектора в базисе. Описание базисов на плоскости и в пространстве. Действия над векторами в координатах. Изменение координат при замене базиса.
2. Общая декартова система координат, прямоугольная (ортонормированная) система координат. Связь между координатами направленного отрезка и координатами его конца и начала, задание отрезка и прямой в декартовой системе координат. Замена декартовой системы координат, формулы перехода.
3. Скалярное произведение, его свойства, выражение в ортонормированном и произвольном базисе. Формулы для определения расстояния между точками и угла между векторами.
4. Ориентация на плоскости и в пространстве. Ориентированные площадь и объём (смешанное произведение). Свойства ориентированных площади и объёма. Выражение ориентированных площади и объёма в произвольном базисе.
5. Векторное произведение, его свойства, выражение в правом ортонормированном базисе. Критерии коллинеарности векторов. Двойное векторное произведение.
6. Понятие об уравнении множества. Алгебраические линии и поверхности; пересечение и объединение алгебраических линий (поверхностей). Сохранение порядка при переходе к другой системе координат.
7. Прямая на плоскости, различные способы задания, их эквивалентность. Формула для расстояния от точки до прямой в прямоугольной системе координат. Условия пересечения и параллельности двух прямых. Пучок прямых.
8. Плоскость в пространстве, различные способы задания, их эквивалентность. Условие параллельности двух плоскостей. Направляющий вектор пересечения двух плоскостей. Пучок плоскостей.
9. Прямая в пространстве, различные способы задания, их эквивалентность. Формулы для расстояния от точки до плоскости и расстояния между скрещивающимися прямыми в прямоугольной системе координат.
10. Эллипс, гипербола, парабола, их канонические уравнения. Теоремы о фокусах и директрисах. Асимптоты гиперболы. Сопряжённые диаметры. Касательные к эллипсу, параболе и гиперболе.
11. Классификация линий второго порядка. Приведение уравнения второго порядка с двумя переменными к каноническому виду в прямоугольной системе координат. Центр многочлена второго порядка.

## II. Линейные пространства. Матрицы и определители

1. Матрицы, операции с матрицами, их свойства.
2. Понятия группы, кольца и поля, примеры. Поле комплексных чисел. Характеристика поля, простое подполе. Группа перестановок, знак перестановки. Изоморфизм групп, теорема Кэли. Порядок элемента. Циклические группы, их подгруппы. Теорема Лагранжа о порядке подгруппы, её следствия.
3. Линейное пространство. Понятие линейно (не)зависимой системы векторов. Подпространство линейного пространства. Линейная оболочка системы векторов, её характеристика.

