**Вопросы к экзамену по курсу "Алгебра и аналитическая геометрия", 2019-2020г.**

**I семестр**

***Тема 1.* Комплексные числа**

* 1. Прямоугольная и полярная системы координат. Взаимосвязь координат точек в системах.
  2. Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами.
  3. Тригонометрическая форма комплексного числа.
  4. Возведение комплексного числа в степень с целым показателем. Формула Муавра.
  5. Извлечение корня из комплексного числа.
  6. Показательная форма комплексного числа.
  7. Извлечение квадратного корня из комплексного числа в алгебраической форме. Тригонометрические функции от комплексного числа.

***Тема 2.* Многочлены**

2.1. Многочлен от одной переменной. Действия над многочленами. Корни многочленов. Теорема Безу.

2.2. Схема Горнера.

2.3. Кратные корни.

2.4. Наибольший общий делитель двух многочленов. Алгоритм Евклида.

2.5. Свойства делимости многочленов.

2.6. Взаимно простые многочлены.

2.7. Свойства взаимно простых многочленов.

2.8. Корни квадратного уравнения

***Тема 3.* Матрицы и системы линейных уравнений**

3.1. Матрицы, основные понятия. Действия с матрицами – основные свойства.

3.2. Операции над матрицами. Сумма матриц, умножение на число, транспонирование, умножение матриц. Свойства умножения матриц.

3.3. Элементарные преобразования строк, столбцов. Теорема 1-5 о вырожденных /невырожденных матрицах. Метод Гаусса приведения матрицы к диагональному виду.

3.4. Линейно зависимые и линейно независимые системы матриц. Свойства.

3.5. Обратная матрица, свойства, теоремы об обратной матрице, алгоритм вычисления обратной матрицы.

3.6. Понятие определителя. Вычисление определителей 2-го, 3-го порядков. Свойства определителей. Теоремы о единственности и существовании детерминанта. Формула разложение детерминанта по строке и по столбцу.

3.7. Ранг матрицы. Теоремы 1-10, следствия.

3.8. Система линейных уравнений. Основные понятия. Утверждения1-3.

3.9. Крамеровские системы линейных уравнений, их решение.

3.10. Метод последовательного исключения переменных (метод Гаусса) решения систем линейных уравнений

3.11. Условие совместности СЛАУ. Теоремы 1-4 ( Кронеккера-Капели, о несовместности, Фредгольма). Понятиея сопряжённой системы, однородной, приведённой.

3.12. Условие совместности СЛАУ. Теоремы 5-9. Понятия тривиального решения, фундаментальной матрицы, фундаментальной системы решений.

***Тема 4.* Векторная алгебра.**

4.1. Основные понятия. Вектор, точка приложения вектора, длина вектора, нулевой вектор, коллинеарные вектора, равные вектора. Линейные операции над векторами: свойства сложения и умножения на число, разность векторов.

4.2. Теоремы 1-4 о линейной зависимости векторов. Коллинеарные и компланарные вектора. Следствия из теорем.

4.3. Базис, координаты вектора. Разложение вектора по базису. Утверждения 1-3. Теорема 5 о координатах вектора при линейных операциях. Аффинные координаты. Замечания 1-2.

4.4. Проекция вектора на ось. Угол наклона вектора к оси. Теоремы 6-7, линейное свойство проекции. Направляющие косинусы.

4.5. Скалярное произведение векторов. Теоремы 1-2 о геометрическом свойстве скалярного произведения. Алгебраические свойства 1-4 скалярного произведения. Теорема о скалярном произведении векторов, заданных декартовыми координатами. Следствия 1-2.

4.6. Векторное произведение векторов, правая и левая тройки векторов, ориентация троек векторов. Теоремы 1-3 о геометрических свойствах векторного произведения. Алгебраические свойства 1-4 векторного произведения. Теорема о векторном произведении векторов, заданных декартовыми координатами. Следствие.

4.7. Смешанное произведение векторов. Теорема о геометрическом смысле смешанного произведения. Следствия 1-3. Теорема о смешанном произведении векторов, заданных декартовыми координатами. Следствие.

***Тема 5.* Аналитическая геометрия.**

5.1. Преобразование прямоугольной системы координат. Параллельный перенос. Поворот системы на угол.

5.2. Расстояние между двумя точками на плоскости. Задачи 1, 2. Деление отрезка в заданном отношении. Площадь треугольника.

5.3. Уравнение прямой на плоскости. Общее уравнение, уравнение в отрезках, каноническое уравнение, параметрическое, уравнение прямой с угловым коэффициентом, нормированное уравнение прямой. Угол между двумя прямыми заданными в общем, каноническом видах и через угловой коэффициент. Теорема об отклонении точки от прямой. Привидение общего уравнения прямой к нормальному.

5.4. Различные виды уравнение плоскости (общее, уравнение в отрезках, уравнение плоскости через три точки, нормированное уравнение). Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Теорема об отклонении точки от плоскости. Привидение общего уравнение плоскости к нормированному ввиду.

5.5. Прямая линия в пространстве. Её задания (пересечения плоскостей, канонический вид, параметрически вид). Приведение прямой к каноническому виду. Уравнение прямой через две различные точки. Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Принадлежность двух прямых одной плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Условия принадлежности прямой плоскости.