Билет №1

1. Регулярные кривые на плоскости, их длина и кривизна, уравнения Френе для плоской кривой.
2. Первая квадратичная форма на двумерной сфере в терминах сферических координат, геодезические на двумерной сфере.

Билет №2

1. Существование и единственность плоской кривой с заданной кривизной.
2. Кватернионы, ортогональные преобразования как сопряжения в пространстве мнимых кватернионов

Билет №3

1. Формулы Френе для пространственных кривых, кривизна и кручение пространственной кривой.
2. Полугеодезическая система координат.

Билет №4

1. Регулярная поверхность, эквивалентные определения.
2. Минимальная поверхность (определение и уравнение, экстремаль функционала площади).

Билет №5

1. Первая квадратичная форма поверхности, примеры (для графика функции, для образа отображения двумерной области, для множества нулей функции).
2. Уравнения Вейнгартена: производные вектора нормали к поверхности.

Билет №6

1. Вторая квадратичная форма, теорема Менье.
2. Теорема Гаусса-Бонне для замкнутой поверхности. Инвариантность эйлеровой характеристики.

 Билет №7

1. Инварианты пары квадратичных форм. Главные кривизны поверхности.
2. Геодезические как локально кратчайшие линии на поверхности.

Билет №8

1. Гауссова кривизна, средняя кривизна и их геометрический смысл.
2. Структура ортогональныхо преобразований трехмерного евклидова пространства, углы Эйлера.

Билет №9

1. Символы Кристоффеля, их выражение через коэффициенты первой квадратичной формы.
2. Симплициальное разбиение поверхности, его эйлерова характеристика. Теорема об эйлеровой характеристике поверхности, гомеоморфной кругу.

Билет №10

1. Теорема Гаусса о выражении гауссовой кривизны через первую квадратичную форму.
2. Формула Гаусса-Бонне (доказательство локального варианта).

Билет №11

1. Деривационные уравнения, уравнения Гаусса-Петерсона-Кодацци. Теорема Бонне о локальном задании поверхности первой и второй квадратичными формами (без доказательства).
2. Полугеодезическая система координат.

Билет №12

1. Гауссово отображения. Теорема о переносе формы площади относительно отображения Гаусса.
2. Геодезические как экстремали функционала энергии.

Билет №13

1. Лагранжиан, функционал действия, экстремали функционала действия. Уравнения Эйлера-Лагранжа.
2. Группа O(1,1).

Билет №14

1. Ковариантное дифференцирование и геодезические.
2. Преобразования Лоренца.