

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор института
авиационной и ракетно-космической техники
И. С. Ткаченко
30.10. 2023 г.



ПРОГРАММА
собеседования с поступающими в магистратуру по направлению
24.04.02 «Системы управления движением и навигация»
2024 год

Магистерская программа «Динамика и управление движением аэрокосмических систем»

Математика

1. Матрицы и действия с ними. Определители.
2. Собственные вектора и значения матриц.
3. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные методы решения СЛАУ.
4. Понятие предела последовательности и предела функции.
5. Дифференцирование, дифференциал, производная функций.
6. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена.
7. Экстремумы функций двух переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума функции двух переменных. Градиент функции.
8. Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур.
9. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решение. Задача Коши. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка.
10. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и с правой частью специального вида.
11. Кратные интегралы. Механические и геометрические приложения кратных интегралов.
12. Понятия аппроксимации и интерполяции функций. Методы интерполяции.

Теоретическая механика

1. Способы задания движения и параметры движения материальной точки.
2. Механическая система. Основные движения твердого тела. Плоскопараллельное движение.
3. Кинематические параметры движения твердого тела около неподвижной точки. Кинематические уравнения Эйлера.
4. Динамика движения твердого тела вокруг неподвижной точки. Динамические уравнения Эйлера. Классические случаи движения твердого тела вокруг неподвижной точки.
5. Сложное движение точки. Ускорение Кориолиса. Уравнение относительного движения точки.
6. Динамика материальной точки. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.

7. Общие теоремы об изменении динамических величин (количества движения, кинетического момента, кинетической энергии).
8. Движение несвободной материальной точки.
9. Степени свободы механической системы. Обобщенные координаты. Связи.
10. Уравнения движения механической системы в обобщенных координатах (уравнения Лагранжа второго рода).
11. Канонические уравнения Гамильтона.
12. Устойчивость по Ляпунову. Асимптотическая устойчивость. Устойчивость стационарных вращений свободного твердого тела.

Некоторые вопросы динамики и управления авиационными и космическими системами

1. Системы координат, определяющие положение центра масс летательного аппарата в пространстве. Преимущества и недостатки.
2. Системы координат и углы, определяющие положение летательного аппарата относительно центра масс в пространстве. Углы Эйлера, Крылова, кватернионные параметры. Преимущества и недостатки.
3. Основные силы и моменты, действующие на летательный аппарат: гравитационные, аэродинамические и магнитные силы и моменты.
4. Классификация и формы представления математических моделей движения. Принципы составления уравнений движения.
5. Основные теоремы динамики точки переменной массы. Уравнения Мещерского и Циолковского.
6. Невозмущённое Кеплерово орбитальное движение космического аппарата. Параметры орбиты, типы орбит.
7. Импульсный подход к расчёту орбитальных манёвров космических аппаратов. Гомановский, биэллиптический перелёты и манёвр изменения плоскости орбиты.
8. Задача трёх тел. Интеграл Якоби. Ограниченная круговая задача трёх тел. Точки либрации и периодические орбиты системы трёх тел.
9. Определение элементов орбиты в пространстве по координатам и скорости космического аппарата. Оскулирующие элементы орбиты.
10. Возмущённое движение КЛА. Общая характеристика возмущений и возмущённого движения.
11. Манёвр спуска космического аппарата на поверхность планеты с атмосферой.