

Семестровый курс «Введение в движение ИСЗ относительно центра масс» (7-й семестр бакалавриата)

Курс составил: Овчинников Михаил Юрьевич, д.ф.-м.н., профессор, заведующий сектором
ИПМ им. М.В. Келдыша РАН

Лекции читает: Ткачев Степан Сергеевич, к.ф.-м.н., доцент, старший научный сотрудник
ИПМ им. М.В. Келдыша РАН

Отчётность: дифференцированный зачёт

Контакты: tkachev@keldysh.ru, +7 (499) 220-79-29

Разделы курса

1. Основные идеи обеспечения ориентации спутников. Краткая история предмета. Механика космического полёта как раздел классической механики. Типы систем ориентации и их состав.
2. Силы и моменты, действующие на спутник, их аппроксимация. Системы координат. Уравнения движения; основные соотношения.
3. Невозмущённое вращательное движение спутника в центральном ньютоновом гравитационном поле. Уравнения движения трехосного спутника. Движение на круговой орбите. Частное движение в плоскости орбиты.
4. 24 положения равновесия спутника на круговой орбите. Вывод интеграла Якоби. Достаточные условия устойчивости. Неравенства Белецкого. Малые пространственные колебания. Интерпретация компонент гравитационного момента. Необходимые условия устойчивости.
5. Влияние эллиптичности орбиты. Частные решения на эллиптической орбите. Уравнение Матье. Вынужденное решение. Метод Крылова-Боголюбова. Периодические решения. Кривая ветвления. Методы построения периодических решений. Результаты численных расчетов.
6. Оси Резаля. Уравнения движения осесимметричного спутника. Три типа стационарных вращений в гравитационном поле. Условия устойчивости.

Итоговая оценка (по десятибалльной шкале) складывается из трёх компонент:

1. Посещаемость лекций
2. Работа в семестре
3. Сдача итогового зачёта

Литература по курсу

- 1) Белецкий В.В. Движение искусственного спутника относительно центра масс в гравитационном поле. – М.: Изд-во МГУ, 1975. – 308 с.

- 2) Sidi, M.J. Spacecraft Dynamics and Control. – Cambridge University Press, 2002. – 409 p.
- 3) Rauschenbakh, B.V., Ovchinnikov, M.Yu., McKenna Lawlor, S. Essential Spaceflight Dynamics and Magnetospherics. – Kluwer & Microcosm Publ., 2003. – 416 p.