

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П.КОРОЛЕВА  
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)» (СГАУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель совета факультета  
летательных аппаратов

\_\_\_\_\_ / Кирпичёв В.А.

Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_ 2014 г.

**Перечень вопросов вступительных испытаний (собеседования) при  
поступлении в магистратуру по направлению**

**161100.68 «Системы управления движением и навигация»**

**Магистерская программа: "Динамика и управление пространственным  
движением космических аппаратов и наноспутников с многороторными  
гироскопическими системами"**

Научный руководитель магистерской программы:

\_\_\_\_\_ / д.т.н., профессор Балакин В.Л.  
(подпись)

Самара 2014 г.

# I. МАТЕМАТИКА

1. Матрицы и действия с ними. Определители. Ранг матрицы.
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. Вычисление площади в полярных координатах.
9. Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема о существовании и единственности решения дифференциального уравнения. Общее решение. Частное решение. Задача Коши. Общий интеграл. Частный интеграл.
10. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и со специальной правой частью.
11. Кратные интегралы. Механические и геометрические приложения кратных интегралов.
12. Понятия аппроксимации и интерполяции функций. Методы интерполяции.

## II. 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. Основные законы динамики.
8. Общие теоремы об изменении динамических величин (количества движения, кинетического момента, кинетической энергии).
9. Движение несвободной материальной точки.
10. Степени свободы механической системы. Обобщенные координаты. Связи.
11. Уравнения движения механической системы в обобщенных координатах (уравнения Лагранжа второго рода).
12. Канонические уравнения Гамильтона.

### **III. НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ДИНАМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ КОСМИЧЕСКИМИ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ (КЛА)**

1. Системы координат и углы, определяющие положение КЛА в пространстве. Углы Эйлера, Крылова, кватернионные параметры, параметры Андуайе-Депри. Преимущества и недостатки.
2. Основные силы и моменты, действующие на КЛА: гравитационные, аэродинамические и магнитные силы и моменты.
3. Классификация и формы представления математических моделей. Принципы составления уравнений движения. Гамильтонов формализм.
4. Основные теоремы динамики точки переменной массы.
5. Орбитальное движение КЛА. Параметры орбиты, типы орбит.
6. Задача трех тел.
7. Устойчивость по Ляпунову. Асимптотическая устойчивость. Устойчивость стационарных вращений свободного твердого тела.
8. Возмущенное движение КЛА. Общая характеристика возмущений и возмущенного движения.

## Основная литература

1. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления [Текст] : [учеб. пособие для вузов : в 2 т.] / Н. С. Пискунов. - Изд. стер. - М. : Интеграл-Пресс, 2004 .
2. Бухгольц, Н. Н. Основной курс теоретической механики [Текст] : учеб. для гос. ун-тов / Н. Н. Бухгольц. - 4-е изд., перераб. и доп. С. М. Таргом. - М. : Наука, 1966 .
3. Летов А.М. Динамика полета и управление [Текст] / А. М. Летов. - М. : Наука, 1969. - 359 с. - 5.00 р., 1.27 р.

## Дополнительная литература

1. Балакин, В.Л. Динамика полета самолета. Устойчивость и управляемость продольного движения [Текст] : Конспект лекций / В. Л. Балакин, Ю. Н. Лазарев ; Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева. - Самара : [б. и.], 1999.
2. V. L. Balakin, A. V. Doroshin, Attitude Dynamics and Control of a Dual-Spin-Spacecraft, Gyrostat-Satellites and Nanosatellites with Multyrotor Systems [Электронный ресурс] = Динамика и управление пространственным движением космических аппаратов и наноспутников с многороторными гироскопическими системами : Electronic Textbook / V. L. Balakin, A. V. Doroshin ; The Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Samara State Aerospace University (National Research University), Flight dynamics and control systems department. - Electronic text and graphic data (2,17 Mb).
3. Дорошин А.В. Математическое моделирование в нелинейной динамике [Текст] : [учеб. пособие для вузов по направлениям и специальностям: "Математика", "Прикладная математика и информатика", "Механика"] / А. В. Дорошин ; Федер. агентство по образованию, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева. - Самара : Изд-во СГАУ, 2008
4. Лысенко, Л.Н. Наведение и навигация баллистических ракет: [Учебн. пособие для вузов по направлению подгот. «Ракетостроение и космонавтика» и «Гидрогазодинамика и динамика полёта»] / Л.Н. Лысенко. — М.: Изд-во МГТУ, 2007. — 670 с.