

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРОГРАММА
подготовки к вступительному испытанию по дисциплине
«Физические основы космических информационных систем»
поступающих на образовательную программу магистратуры
27.04.03.06 «Основы проектирования космических аппаратов»
(МБК г.Железногорск)

Руководитель программы, Е.В. Чеботарев



Красноярск, 2020 год

Содержание программы

(по дисциплине «Физические основы космических информационных систем»)

Целью вступительного экзамена в магистратуру по направлению 27.04.03 «Системный анализ и управление» является проведение конкурсного отбора среди лиц, желающих освоить программу специализированной подготовки 27.04.03.06 «Основы проектирования космических аппаратов».

В основу настоящей программы положены следующие темы:

1. Основные понятия и задачи системного анализа.
2. Основы теории управления.
3. Компьютерные технологии и обработка информации.
4. Физические основы механики.
5. Механика космического полёта.
6. Молекулярная физика и термодинамика.
7. Электричество и магнетизм.
8. Физика колебаний и волн.

Основное содержание указанных тем приведено в следующем перечне вопросов:

Перечень вопросов:

1. Понятие системы. Классификация систем.
2. Основные свойства системы. Структура системы. Характеристика основных видов структуры системы.
3. Понятие качества системы. Методы качественного оценивания систем. Показатели эффективности.
4. Структура системы, отношения координации и субординации. Характеристики основных видов структуры системы.
5. Функциональное описание системы, его виды и характеристика. Иерархия функционального описания, функциональное описание системы в виде дерева функций (целей и задач).
6. Основные понятия теории моделирования. Классификация видов моделирования систем.
7. Принципы системного подхода в моделировании систем. Основные математические методы моделирования информационных процессов и систем. Методы аналитического и имитационного моделирования и их применение в системном анализе.
8. Основные понятия теории управления. Цели и принципы управления. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование.
9. Назначение обратной связи в управлении системой. Примеры реализации обратной связи в технических системах.

10. Программное обеспечение автоматизированных систем: понятие об алгоритмах, программах, программировании. Языки программирования: понятие, классификация, особенности, примеры.

11. Законы Ньютона. Современная трактовка законов Ньютона. Закон всемирного тяготения.

12. Небесная механика: законы движения небесных тел (законы Кеплера).

13. Центр масс тела. Закон движения центра масс. Реактивное движение. Закон сохранения импульса.

14. Движение частицы по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение.

15. Момент импульса. Момент силы. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса.

16. Вращательное движение твёрдого тела. Момент инерции. Главный и центробежный моменты инерции. Кинетический момент.

17. Уравнение Циолковского. Идеальная скорость. Относительный конечный вес многоступенчатой ракеты.

18. Типы и назначение орбит искусственных спутников Земли.

19. Потенциальная и кинетическая энергия КА на орбите. Закон сохранения полной энергии.

20. Поверхностные напряжения и энергия. Капиллярные явления.

21. Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Понятие о температуре.

22. Теплоёмкость. Теплопередача. Виды теплопередачи.

23. Тепловое излучение тел (чёрное и серое тело). Закон Стефана-Больцмана.

24. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции. Электрический диполь.

25. Идеальный проводник в электростатическом поле. Поверхностные заряды. Электростатическая защита.

26. Конденсаторы. Ёмкость конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.

27. Законы Ома и Джоуля-Ленца. ЭДС. Источники ЭДС. Закон Ома для замкнутой цепи и участка цепи, содержащего источник ЭДС. Правила Кирхгофа.

28. Сила Лоренца. Сила Ампера. Магнитная индукция. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.

29. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Закон Био-Савара-Лапласа. Виток с током в магнитном поле. Момент сил, действующий на виток с током в магнитном поле. Магнитный момент.

30. Коэффициенты индуктивности и взаимной индуктивности. Магнитное поле и магнитный момент кругового тока. Магнитное поле длинного соленоида.

31. Электропроводность полупроводников. Понятие о р-п переходе. Фотоэффект.

32. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Понятие дифракции и диффузии электромагнитных волн. Поляризация электромагнитных волн.

Рекомендуемый список литературы:

1. Антонов А.В. Системный анализ: Учебник для вузов. – 2-е изд., стереотип. – Москва : Высшая школа, 2006.
2. Имитационное моделирование: учебное пособие. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Ю.Ю. Громов, Ю.С. Сербулов, И.Н. Корнфельд, В.О. Драчев, В.Г. Однолько. – Воронеж: ИПЦ «Научная книга», 2010.
3. Качала В.В. Основы теории систем и системного анализа. Учебное пособие для вузов. – Москва : Горячая линия – Телеком, 2007.
4. Кобелев, В.Н. Средства выведения космических аппаратов / В.Н. Кобелев, А.Г. Милованов. – Москва : РЕСТАРТ.Т.1, 2009.
5. Курс физики / под ред. В.Н. Лозовского /. – Санкт-Петербург. Издательство «Лань», 2000, т. 1-2.
6. Механика космического полета: Учеб. для втузов / М.С. Константинов, Е.Ф. Каменков, Б.П. Перелыгин, В.К. Безвербый; под ред. В.П. Мишина. – Москва : Машиностроение, 1989.
7. Основы теории управления: Учебное пособие. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Ю.Ю. Громов, В.О. Драчев, О.Г. Иванова, Ю.С. Сербулов, К.А. Набатов. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009.
8. Сивухин Д.В. Общий курс физики. – Москва : Наука, 2000.
9. Трофимова Т.Н. Курс физики. – Москва : Высшая школа, 2004.

Дополнительная литература:

1. Журнал «Инженерная физика».
2. Журнал «Информационные технологии в проектировании и производстве».
3. Журнал «Вестник СибГУ».