НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
АЛМАТИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ ИМЕНИ ГУМАРБЕКА ДАУКЕЕВА
ИНСТИТУТ КОСМИЧЕСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ

КАФЕДРА «КОСМИЧЕСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»

Утверждаю
Проректор по АД
_____ Коньшин С.В.
«03» 08 _____2020 г.

ПРОГРАММА

вступительного экзамена в докторантуру по направлению

«Инженерия и инженерное дело»: 8D07105 - Космическая техника и технологии

Алматы 2020

Программа по специальности «8D07105 - Космическая техника и технологии» составлена на основании типовых, рабочих учебных планов и программ дисциплин.

Зав. кафедрой КИ _____ К:А. Алипбаев

Программа вступительного экзамена по специальности одобрена учебно-методической комиссией института космической инженерии и телекоммуникаций «__» июня 201_ г., протокол № __.

Председатель _____ Г.К.Балбаев

Программа вступительного экзамена в докторантуру по специальности

согласована с учебно-методическим отделом АУЭС

Директор ОПДМ _____ А.А.Елеманова

Содержание

1.Баллистика……4
2.Надежность систем управления летательных аппаратов ……...6
3.Системы управления космическими летательными аппаратами ……..8

1 БАЛЛИСТИКА

Тема 1 Понятие невозмущенного движения КА.

Уравнения невозмущенного движения КА. Первые интегралы уравнений невозмущенного движения: интеграл энергии, интеграл площадей.

Тема 2 Зависимость формы орбиты от величины и направления начальной скорости.

Круговая и параболическая скорость. Первая и вторая космические скорости. Элементы орбиты и их зависимость от начальных условий движения КА.

Тема 3 Время движения КА по орбите.

Уравнение Кеплера и методы его решения. Определение движения КА по элементам орбиты.

Тема 4 Возмущенное движение КА.

Источники и виды возмущений. Методы поправочных коэффициентов и метод оскулирующих элементов для учета возмущений.

Тема 5 Маневры КА.

Общая характеристика маневров. Формула Циолковского. Кинематика изменения орбиты. Компланарные маневры. Переход с круговой орбиты на внешнюю эллиптическую орбиту. Гомановский переход.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Коньшин С.В., Ким Д.О. Основы теории движения спутников на орбите: Учебное пособие. – Алматы: АИЭС, 2008. – 80 с.

2. Хисаров Б.Д., Жилисбаева К.С., Тулекенова Д.Т. Баллистика. Конспект лекций для студентов специальности 5В074600 – Космическая техника и технологии. – Алматы, АУЭС, 2014. – 36 с.

3. Мареев Ю.А., Гончаренко В.И., Четин А.И. Орбитальный полет космических аппаратов: Учебное пособие. – М.: МАИ, 2001. – 84 с.

4. Ишмухаметова М.Г., Кондратьева Е.Д. Решение задач по небесной механике и астродинамике: Учебно-методическое пособие. – Казань: Физический факультет Казанского Государственного университета, 2009. – 40 с.

5. Хисаров Б.Д., Жилисбаева К.С., Тулекенова Д.Т. Баллистика. Методические указания по выполнению расчетно-графических работ для студентов специальности 5В074600 – Космическая техника и технологии. – Алматы, АУЭС, 2014. – 23 с.

6. Сихарулидзе Ю.Г. Баллистика и наведение космических аппаратов. – М.: Бином, 2013. – 407 с.

7. https://obucnalka.org/20190321107835/osnovi-ballistiki-i-aerodinamiki-uchebnoe-posobie-balaganskii-i-a-2017.html

8. http://bookash.pro/ru/book/188439/osnovy-ballisticheskogo-proektirovaniya-iskusstvennyh-sputnikov-zemli-vladimir-zelentsov

Дополнительная литература

9. Иванов Н.М., Лысенко Л.Н. Баллистика и навигация космических аппаратов: Учебник для вузов. - М.: Дрофа, 2004. - 544 с.

10. Охоцимский Д.Е., Сихарулидзе Ю.Г. Основы механики космического полета. – М.: Наука, 1990. – 448 с.

11. Зеленцов В.В., Казаковцев В.П. Основы баллистического проектирования искусственных спутников Земли: Учебное пособие. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. – 174 с.

12. Левантовский В.И Механика космического полета в элементарном изложении. – М.: Наука, 1980. – 512 с.

13. Балк М.Б. Элементы динамики космического полета. – М.: Наука, 1965. – 340 с.

14. Балк М.Б., Демин В.Г., Куницын А.Л. Сборник задач по небесной механике и космодинамике. – М.: Наука, 1972. – 336 с.

15. Эльясберг П.Е. Введение в теорию полета искусственных спутников Земли. – М.: Наука, 1965. – 540 с.

16. Белецкий В.В. Очерки о движении космических тел. – М.: Наука, 1977. – 432 с.

2. НАДЕЖНОСТЬ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Тема 1 Цели, задачи и краткая характеристика курса «Надежность систем управления ЛА». Краткая характеристика систем управления космических летательных аппаратов (КЛА): задачи управления КЛА, классификация систем управления КЛА, требования, предъявляемые к СУ КЛА, возмущения, действующие на СУ КЛА, структура комплексной системы управления КЛА.

Тема 2. Основные понятия и определения теории надежности.
Понятие надежности и его свойства. Объекты надежности. Техническое состояние объектов космической техники. Классификация отказов. Временные понятия надежности.

Тема 3. Основные показатели надежности.
Общая характеристика показателей надежности. Показатели безотказности. Показатели долговечности. Показатели сохраняемости. Комплексные показатели надежности. Основы расчёта надёжности систем. Цели и задачи расчёта надёжности. Понятие о структурной схеме надежности. Последовательная схема надежности. Параллельная схема надежности. Структурная схема надежности объектов со смешанным соединением элементов. Структурная схема надежности объектов с произвольным соединением элементов.

Тема 4. Резервирование технических систем.
Цели, задачи, виды и методы резервирования. Надежность невосстанавливаемых резервированных объектов. Общее горячее резервирование с целой кратностью. Раздельное горячее резервирование с целой кратностью. Общее горячее резервирование с дробной кратностью (мажоритарное резервирование). Общее холодное резервирование с целой кратностью. Раздельное холодное резервирование с целой кратностью. Скользящее резервирование.

Тема 5. Законы распределения показателей надежности.
Общая характеристика и особенности законов распределения случайных величин. Особенности и характеристики законов распределения случайных величин, используемых в теории надежности. Определение вида и параметров закона распределения показателей надежности. Определение показателей надежности при различных законах распределения времени между отказами.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Шишмарев В.Ю. Надежность технических систем: учебник для вузов/ В.Ю. Шишмарев. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 304 с.

2. Теория надежности [Электронный ресурс]: Учебник для вузов / В.А. Острейковский. - М.: Абрис, 2012. - http://www.studentlibrary.ru/

3. Острейковский В.А. Теория надежности: Учебник для вузов / В.А. Острейковский. – М.: Высшая школа., 2003 – 463 с.

4. Александровская Л.Н., Афанасьев А.П., Лисов А.А. Современные методы обеспечения безотказности сложных технических систем: Учебник. – М.: Логос, 2003. – 2008 с.

5. Яхьяев Н. Я. Основы теории надежности и диагностики : учебник / Н.Я. Яхьяев, А. В. Кораблин. - М., 2009. - 250 с.

6. Надежность технических систем [Электронный ресурс] / Пучин Е.А. Лисунов Е.А. - М. : КолосС, 2013. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. и средних учеб. заведений). - http://www.studentlibrary.ru/

7. Сугак Е.В., Василенко Н.В., Назаров Г.Г., и др. Надежность технических систем. Учебное пособие для студентов тех. вузов /Под общ. ред. Сугака Е.В., Василенко Н.В., - Красноярск: НИИ СУВПТ, 2000. – 608 с.

8. Исмаил Е.Е. Характеристики качества программных средств космического назначения: монография. – Saarbrücken: Изд-во LAP LAMBERT Academic Publishing, 2015. - 213 с. (ISBN: 978-3-659-79520-6).

Дополнительная

9. ГОСТ 27.002-15. Надёжность в технике. Основные понятия. Термины и определения. – 20 с.

10. ГОСТ 27.203-83. Надежность в технике. Технологические системы. Общие требования к методам оценки надежности.

11. ГОСТ 27.301-95. Надежность в технике. Расчет надежности. Основные положения.

12. Надежность организационно-технических систем: учебное пособие/ В.А. Керножицкий, В.А. Санников, И.А. Ледовой; Балт. гос. техн. ун-т. – Спб., 2010.

13. Волков Л.И., Шишкевич А.М. Надёжность летательных аппаратов. Учебное пособие для авиационных вузов. М.: Высшая школа, 1975, - 296 с.

14. Бортовые системы управления космическими аппаратами: Учебное пособие / Бровкин А.Г., Бурдыгов Б.Г., Гордийко С.В. и др. Под редакцией А.С. Сырова – М.: Изд-во МАИ-ПРИНТ, 2010. – 304 с.: ил.

15. Надежность авиационной техники и безопасность полетов: [учебное пособие для вузов по специальности 160901] / С.И. Снисаренко [и др.]; Новосиб. гос. тех. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 227 с.: ил., схемы, табл.

16. https://moluch.ru/archive/88/17163/

3 СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КОСМИЧЕСКИМИ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ.

Тема 1. Введение. Общие свойства и классификация систем автоматического управления.
Использование обратной связи. Задачи, решаемые системой управления полетом. Системы навигации. Наземных средств измерения параметров движения КА. Оптические средства измерения. Системы автономной навигации

Тема 2. Система управления полетом как часть единой информационно-управляющей системы.
Выбор опорных систем координат. Оптико-электронные приборы ориентации и навигации. Построители вертикали. Датчики ориентации на Солнце

Тема 3. Звездные датчики.
Гироскопические приборы систем ориентации и стабилизации. Инерциальные измерители линейных ускорений и скоростей. Инерциальные измерители линейных ускорений и скоростей. Гироскопические интеграторы линейных ускорений. Рулевые машины.

Тема 4. Уравнения движения КА относительно центра масс. Возмущающие воздействия на К. Гравитационная стабилизация. Магнитная стабилизация. Стабилизация вращением. Аэродинамическая стабилизация. Солнечная стабилизация. Гравитационно-магнитная стабилизация

Тема 5. Принципы построения газореактивных систем. Уравнения движения газореактивной системы. Взаимодействие систем управления космических аппаратов.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Бортовые системы управления космическими аппаратами: Учебное пособие / Бровкин А.Г., Бурдыгов Б.Г., Гордийко С.В. и др. Под редакцией А.С. Сырова - М.: Изд-во МАИ-ПРИНТ, 2010. - 304 с.: ил.
2. Процесс проектирования космических систем. Коллектив авторов. Электронная книга.
3. Попов В. И. Системы ориентации и стабилизации космических аппаратов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1986. - 184 с., ил.

Дополнительная литература

4. Обработка информации в навигационных комплексах / О. А. Бабич. - М.: Машиностроение, 1991. 512 с. - ISBN 5-217-0160-6.
5. Распопов В.Я. Микросистемная авионика: учебное пособие. Тула: «Гриф и К, 2010. 248 с.: ил. ISBN 978-5-8125-1467-9.
6. http://bookash.pro/ru/book/120365/modelirovanie-situatsii-pri-raspredelenii-sredstv-upravleniya-kosmicheskimi-apparatami-v-m-artyushen
7. https://www.twirpx.com/file/1222024/