

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА  
ПО НАПРАВЛЕНИЮ МАГИСТРАТУРЫ  
«ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА»  
ПРОГРАММА МАГИСТРАТУРЫ  
«БЕЗОПАСНОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОКОЛОЗЕМНОМ  
КОСМИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ»  
2024 ГОД**

**Основы теории и управления космическими полётами**

1. Основное назначение Центра управления полётами. Схема и средства передачи управляющих воздействий на объект управления (ОУ).
2. Моделирование. Виды моделирования. Глубина моделирования. Модели для управления полетом КА. Взаимосвязь математических моделей.
3. Планирование космических полетов. Процесс реализации космического полета. Иерархия уровней планирования полета. Контроль состояния КА. Общий алгоритм контроля бортовых систем. Общий алгоритм контроля бортовых систем.
4. Процедура управления КП. Процесс управления полетом. С позиций системного подхода. Полётные операции. Разделение полётных операций. Конкретные подходы к формализации и решению задачи управления пилотируемыми КС.
5. Концепция комплексного моделирования космического полета. Методика реализации типовой полётной операции. Особенности планирования полета космических аппаратов.
6. Аномальные ситуации и подготовка средств для их эффективного устранения. Виды аномальных ситуаций и их основные характеристики. Модель безопасности управления полетом.
7. Возмущающие воздействия, действующие на контур управления полетом. Особенности и технологии управления КП при возникновении аномальных ситуаций.
8. Основные линии и точки на небесной сфере. Прецессия и нутация земной оси. Точки весеннего и осеннего равноденствия. Системы небесных координат.
9. Расчет времени. Звездное время. Уравнение времени. Истинное солнечное время. Среднее солнечное время.
10. Теория невозмущенного движения космических аппаратов. Кеплеровы элементы орбиты. Текущие элементы, характеризующие положение КА на орбите.

**Механика космического полёта**

1. Интеграл Энергии. Интеграл площадей. Интеграл Лапласа. Уравнение траектории.
2. Эллиптическая орбита. Круговая орбита. Параболическая орбита. Гиперболическая орбита. Основные соотношения величин для орбит.
3. Определение орбит космического аппарата. Определение географических координат космического аппарата. Определение элементов орбиты космического аппарата по его положению и скорости.
4. Определение элементов орбиты по двум фиксированным положениям методом Ламберта-Эйлера.
5. Естественные возмущающие факторы и основные методы расчета параметров орбиты. Дифференциальные уравнения оскулирующих элементов
6. Влияние не центральности поля тяготения Земли на орбиту КА. Возмущения орбиты, обусловленные сжатием Земли.
7. Возмущение линии узлов. Возмущения угла наклона орбиты. Возмущение параметра орбиты. Возмущения аргумента перигея. Возмущения эксцентриситета орбиты. Возмущение радиуса и бокового отклонения орбиты

8. Возмущения орбиты, обусловленные атмосферой Земли
9. Переход космических аппаратов между орбитами. Классификация возможных переходов КА с орбиты на орбиту. Тангенциальный переход КА между компланарными круговыми орбитами
10. Динамика движения спускаемых аппаратов в атмосфере планеты. Введение. Классификация вариантов СА.

### **Обработка и распознавание изображений**

1. Цифровое изображение. Растровое и векторное представление изображений. Представление растровых изображений в памяти и на диске компьютера.
2. Формирование и регистрация изображений. Камера-обскура. Диафрагма, ее влияние на резкость. Оптическая система. Масштабирование. Выдержка. Усиление. Аналогово-цифровое преобразование.
3. Гистограмма яркости изображения. Преобразование шкалы яркости и изменение гистограммы при таком преобразовании: просветление, негативное изображение, изменение контрастности, гамма-коррекция. Автоконтрастирование изображений.
4. Геометрические преобразования изображений: сдвиги, повороты, масштабирования, проективные преобразования. Интерполяция яркости.

### **Устройство и оборудование космических аппаратов**

1. Понятие о космическом аппарате. Классификация КА по назначению и их основные характеристики.
2. Условия эксплуатации и внешние воздействующие факторы КА. Состав и основные характеристики КА. Задачи, решаемые КА при функционировании.
3. Особенности движения КА при орбитальном полете. Современный подход к построению СУДН КА. Системы координат КА.
4. Система управления движением и навигации: состав, датчики, назначение и основные характеристики. Основные режимы работы СУДН. Блок-схема СУДН.
5. Назначение, задачи и состав бортового комплекса управления. Виды и назначение программного обеспечения БКУ. Характеристики информационных интерфейсов БКУ.
6. Особенности теплообмена КА. Исходные данные для теплового бюджета КА. «Холодный» и «горячий» случай.

### **Общая физика и волновые процессы**

1. Основные принципы динамики Ньютона. Кинематика твердого тела. Закон сохранения импульса.
2. Работа и потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Закон сохранения энергии в механике. Импульс и момент импульса системы частиц.
3. Динамика жидкостей и газов. Число Маха. Уравнение Навье-Стокса.
4. Уравнения Лагранжа и Гамильтона. Канонические переменные. Движение в центросимметричном поле. Задача двух тел. Особенности движения спутников вокруг Земли.
5. Электростатика. Закон Кулона и теорема Гаусса. Потенциал электростатического поля. Энергия электрического поля. Законы магнитостатики. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля.
6. Векторный потенциал магнитного поля. Условие калибровки. Электромагнитная индукция. Энергия магнитного поля.
7. Уравнения Максвелла. Материальные уравнения. Излучение диполя. опыты Герца. Энергия и импульс электромагнитных волн.
8. Поляризация электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.

9. Оптоволоконные линии связи. Связь ширины спектра и длительности импульса. Влияние дисперсии на скорость передачи информации.
10. Интерференция. Пространственная и временная когерентность. Многолучевая интерференция. Антенные решетки. Дистанционное зондирование.