

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА (УСТНАЯ ЧАСТЬ)  
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ  
«ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА»  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
«КОСМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И КОСМОНАВТИКА»  
2024 ГОД**

**Общая астрономия**

1. Принцип работы телескопов. Рефракторы и рефлекторы. Приемники излучения, используемые в астрономии.
2. Принцип работы спектрографа, его основные элементы. Спектры различных астрономических объектов: Солнца, звезд, планет, газовых туманностей.
3. Определение понятий звезда, планета, коричневый карлик. Основные характеристики звезд: светимость, масса, температура, радиус, наблюдательные интервалы их значений. Спектральная классификация звезд. Диаграмма Герцшпрунга-Рассела.
4. Методы измерения расстояний до звезд. Параллакс. Единицы расстояния в астрономии. Связь между видимой и абсолютной звездными величинами и между абсолютной звездной величиной и светимостью.
5. Горизонтальная и экваториальная системы координат. Эклиптическая система координат. Видимые движения Солнца, Луны и планет. Движение Земли вокруг Солнца. Фазы Луны. Солнечные и лунные затмения.
6. Движения небесных тел под действием силы притяжения. Космические скорости. Движение искусственных спутников Земли.
7. Внутреннее строение звезд и ядерные источники их энергии.
8. Солнце как звезда. Внутреннее строение. Структура атмосферы.
9. Планеты земной группы: сравнительные характеристики. Физические условия на поверхности, наблюдательные характеристики атмосфер.
10. Планеты-гиганты: сравнительные характеристики. Спутники планет. Зоны обитаемости.
11. Строение нашей Галактики. Население I и население II. Звёздные скопления. Межзвёздная среда.
12. Ближайшие галактики. Оценки расстояний до галактик. Морфологические типы и наблюдательные характеристики галактик. Скопления галактик. Квазары.
13. Понятие о космологии, ее наблюдательные основы. Красное смещение и закон Хаббла. Реликтовое излучение.

**Основы теории и управления космическими полетами**

1. Определение космического полета. Космический аппарат как объект управления.

2. Контур управления полетом. Особенности управления полетом КА. Полетные операции.
3. Система управления полетом. Информация, циркулирующая в контуре управления космическим полетом.
4. Дополетное планирование. Уровни планирования, временные интервалы планирования. Общий план полета. Исходная информация, используемая для формирования общего плана полета.
5. Детальный план полета. Исходная информация, используемая для формирования детального плана. Методика формирования детального плана. Совместимость полетных операций. Реализация плана полета.
6. Виды управляющих воздействий. Управление космическим аппаратом с Земли.
7. Бортовая датчиковая аппаратура. Контролируемые параметры и способы их контроля.
8. Получение телеметрической информации. Обработка телеметрической информации. Анализ телеметрической информации.
9. Задачи и средства моделирования полета. Комплексный моделирующий стенд. Классификация моделей. Математическое обеспечение моделирования полета.
10. Состав служб, обеспечивающих управление полетом КА. Центр управления полетом КА. Станции слежения и система связи их с ЦУПом. Распределение функций между центральными звеньями системы управления полетом КА.

### **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.
7. Определение понятий: экспериментальная отработка, испытания, уровень нагружения. Типовая последовательность испытаний КА.

### **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. Бинаризация изображений. Глобальная бинаризация. Алгоритм Отсу. Локальная бинаризация. Алгоритм Ниблэка.
5. Геометрические преобразования изображений: сдвиги, повороты, масштабирования, проективные преобразования. Интерполяция яркости.

### **Основы проектирования космической техники**

Общий вопрос: Основные сведения об изделии (комплексе) – наименование, назначение, состав, технические характеристики. Участие экзаменуемого в разработке проекта.

1. Особенности проектной работы (назвать 10 характерных требований). Роль проектировщика в процессе создания изделия.
2. Жизненный цикл изделия. Этапы разработки. Проектирование и НИР как этапы разработки. Виды проектов.
3. Разделы проекта изделия космического назначения (назвать 15 типичных).
4. Организация разработки проекта: порядок и практические методы.
5. Техническое задание. Назначение задания как ключевого технического и организационного документа. Разделы и их назначение. Принципы составления. Стандарты.
6. Баланс массы частей космического аппарата (комплекса). Порядок расчета.
7. Информационный, энергетический и тепловой балансы (бюджеты). Уравнения и циклограммы баланса.
8. Соответствие между понятиями проектирования в отечественной и зарубежной практике. Основные этапы проектирования по Дж. К. Джонсу (назвать и раскрыть назначение).
9. Аналоги и прототипы: определение понятий, роль в разработке изделий.
10. Радиационные условия в космическом пространстве: источники космического ионизирующего излучения, особенности излучения, результаты воздействия на космическую технику, методы защиты. Основной отечественный стандарт по условиям эксплуатации аппаратуры космических аппаратов.