

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА  
ПО НАПРАВЛЕНИЮ МАГИСТРАТУРЫ  
«ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА»  
ПРОГРАММА МАГИСТРАТУРЫ  
«ИССЛЕДОВАНИЯ ЛУНЫ И ПЛАНЕТ»  
2024 ГОД**

### **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.
6. Дискретная свертка изображения с ядром. Линейная фильтрация изображений: бокс-фильтр, гауссов фильтр. Медианная фильтрация. Обработка края изображения при свертке.
7. Морфологические операции над изображением. Базовые операции дилатация и эрозия. Составные морфологические операции замыкание и размыкание. Морфологическая фильтрация изображений.
8. Формирование цветного изображения. Колориметрия. Цветовое пространство наблюдателя. Системы координат RGB и HSI в цветовом пространстве.
9. Сопоставление изображений. Ключевые точки на изображении. Детекция и дескрипция ключевых точек. Алгоритм RANSAC для отсеивания ложных сопоставлений.
10. Бинокулярная зрительная система. Диспаратность. Построения карты глубины сцены (расстояний до наблюдаемых объектов) на основе карты диспаратности.

### **Луна и планеты**

1. Основные астрофизические понятия. Расстояния до астрофизических объектов. Иерархия масштабов, характерные значения масс. Фундаментальные законы взаимодействия звезд и планет.
2. Структура и состав Солнечной системы. Относительные размеры, массы, масштабы. Химические и физические свойства объектов Солнечной системы.
3. Звезды и звездообразование. Диаграмма Гершпрунга–Рассела. Этапы зарождения и формирования Солнца и планет. Эволюция планет, взаимосвязь с физическими и химическими свойствами.
4. Общие сведения о Солнце. Стандартная модель. Атмосфера Солнца. Солнечный ветер. Межпланетное магнитное поле. Гелиосфера.

5. Излучение электромагнитных волн. Абсолютно черное тело. Распределение энергии в спектре планеты. Энергетический баланс планет. Эффективная температура. Парниковый эффект.
6. Атмосферы планет. Вертикальная структура и динамика. Перенос излучения в атмосфере. Основы молекулярного и аэрозольного ослабления излучения в атмосфере.
7. Внутреннее строение планет земной группы. Сейсмология и минералогия Земли. Понятия о динамичной Земле-1 и 2. Геотермика и гравиметрия Земли.
8. Методы экспериментального исследования планет. Астрономические наблюдения. Начало и развитие космической эры. Типы космических аппаратов для планетных миссий. Комплексы научной аппаратуры.
9. Дистанционные методы исследования атмосфер планет. Изображения, спектроскопия, радиометоды, лидар. Мониторинг климатических параметров со спутников.
10. Контактные методы исследования атмосфер планет. Метеодатчики, нефелометры, газоанализаторы.
11. Дистанционные и неразрушающие методы исследования поверхности планет. Методы морфологии и минералогии. Ядерная планетология.
12. Контактные и геофизические методы исследования поверхности и внутреннего строения планет. Элементный и структурный анализ вещества. Электромагнитное зондирование, сейсмометрия, гравиметрия.
13. Земля как планета Солнечной системы. Магнитное поле и магнитосфера Земли. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Космические лучи и их взаимодействие с Землей.
14. Луна. Происхождение и история исследования. Морфология поверхности. Реголит. Сейсмические исследования Луны. Модели внутреннего строения. О возбуждении собственных колебаний Луны. Аномалии магнитного поля. Тепловой поток.
15. Меркурий. История исследований. Геология и состав поверхности. Модели внутреннего строения. Экзосфера Меркурия.
16. Венера. История исследования Венеры. Морфология и состав поверхности. Структура, химический состав и динамика атмосферы. Облака Венеры.
17. Марс. История исследования Марса. Морфология и состав поверхности. Сейсмические исследования. Структура, химический состав и основные циклы в атмосфере Марса.
18. Планеты-гиганты и их спутники. Структура, состав и динамика атмосфер. Галлилеевы спутники. Титан и миссия «Гюйгенс». Тритон.
19. Малые тела Солнечной системы. Планеты-карлики и астероиды. Кометы, их структура и состав. Метеоры и метеориты.
20. Экзопланеты. История открытий, методы наблюдения экзопланет. Статистика и классификация экзопланет. Наземные и космические обсерватории по обнаружению экзопланет.

## **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.