

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО КОНКУРСНОЙ ГРУППЕ «ТЕХНОЛОГИИ ОСВОЕНИЯ КОСМОСА»

1. Физические основы мониторинга

- 1.1. Физические основы космонавтики. Характеристики орбитального движения. Формула Циолковского.
- 1.2. Физические основы полета в атмосфере. Основные схемы летательных аппаратов: характеристики, преимущества и недостатки.
- 1.3. Основы электродинамики. Уравнения Максвелла. Диэлектрическая и магнитная проницаемость.
- 1.4. Электромагнитные волны. Распространение электромагнитных волн в различных средах. Преломление и отражение электромагнитных волн. Радиолокация.
- 1.5. Основные законы оптики. Лучевая оптика. Параксиальное приближение. Формула тонкой линзы. Дифракция. Принцип Гельмгольца. Дифракционный предел разрешения. Критерий Рэля.
- 1.6. Тепловое излучение абсолютно черного тела. Закон Кирхгофа. Формула Планка.
- 1.7. Механизмы излучения и поглощения электромагнитных волн. Спектральный анализ.
- 1.8. Оптические приборы. Телескоп, микроскоп, спектрограф. Критерий разрешения Рэля.
- 1.9. Методы регистрации электромагнитных волн. Детекторы излучения радиодиапазона, терагерцового, инфракрасного, видимого и ультрафиолетового диапазонов. Регистрация ионизирующего излучения.
- 1.10. Источники электромагнитного излучения. Оптические квантовые генераторы (лазеры и мазеры). Свойства лазерного излучения.
- 1.11. Взаимодействие излучения с веществом. Рассеяние, поглощение. Рассеяние на малых (аэрозольных) частицах.

2. Основы геоинформационных технологий

- 2.1. Строение Земли. Литосфера, атмосфера и гидросфера. Круговорот вещества в природных и техногенных системах. Энергетический баланс планеты.
- 2.2. Географические координаты. Основные виды проекций.
- 2.3. Основы картографии. Растровые и векторные карты. Понятие о геоинформационных системах.
- 2.4. Методы геодезической привязки. Компас. Ориентация по звездам. Глобальные системы позиционирования: GPS, ГЛОНАСС, BEIDOU. Навигационные сервисы.
- 2.5. Принципы обработки изображений. Монохромные и цветные изображения. Основные виды дефектов изображений. Методы коррекции.
- 2.6. Пространственное разрешение. Функция рассеяния точки (аппаратная функция). Теорема Котельникова.
- 2.7. Гиперспектральные изображения. Методы идентификации объектов по аэрокосмическим снимкам.

3. Основы строения и анализа вещества

- 3.1. Строение вещества. Атомы, молекулы, кристаллические решетки. Поликристаллы.
- 3.2. Уровни энергии осциллятора. Спектры атомов и молекул. Колебательные, вращательные, электронные переходы.

- 3.3. Зонная структура твердых тел. Полупроводники. Принципы работы полупроводниковых лазеров.
- 3.4. Методы химического анализа газов: спектроскопия поглощения, хроматография, масс-спектрометрия.
- 3.5. Методы химического анализа конденсированного вещества: спектроскопия отражения, рамановская спектроскопия, флуоресцентный анализ. Рентгеноструктурный анализ. Анализ живых систем.
- 3.6. Активные и пассивные методы дистанционного зондирования. Мультиспектральные и гиперспектральные камеры, тепловизоры, лидары, радиолокаторы. Преимущества и недостатки.

Литература

1. Демтрёдер В. Современная лазерная спектроскопия Долгопрудный: Интеллект, 2014. — 1072 с.
2. Клаассен К. Основы измерений. Датчики и электронные приборы, пер. с англ., 4-е изд., Учебное пособие. Долгопрудный, Интеллект, 2012. 352 с.
3. Лурье И.К., Самсонов Т.Е. Информатика с основами геоинформатики. Часть 2. Основы геоинформатики. М., МГУ, 2016. 200 с.
4. Пергамент М.И. Методы исследований в экспериментальной физике. Долгопрудный, Интеллект, 2010. 304 с.
5. Романов А.А. Геоинформационные технологии и интерактивная компьютерная обработка изображений в задачах дистанционного зондирования океана. Учебное пособие. М.: МФТИ, 1999, 230 с.
6. Сивухин Д.В. Общий курс физики. В 5 томах. М.: ФИЗМАТЛИТ; Издательство МФТИ, 2005.
7. Тимофеев Ю.М., Васильев А.В. Теоретические основы атмосферной оптики. СПб.: Наука, 2003. — 474 с.
8. Чандра А.М., Гош С.К. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. М.: Техносфера, 2008. — 312 с.