**Вопросы к зачету по курсу лекций проф. М.Я. Марова «Окружающий космос (Основы физики космоса)»**

**(весенний семестр 2020 г.)**

* **Понятие о космосе, какие объекты его населяют, на каком расстоянии от Земли находится граница наблюдаемой Вселенной.**
* **Солнечная система как наше ближайшее космическое окружение: размеры, населяющие его космические объекты.**
* **Основные методы астрономии и космических исследований: Дистанционные и прямые измерения**
* **Электромагнитная радиация**
* **Свойства излучения от радиоволн до гамма лучей, основные характеристики**
* **Типы спектров: непрерывный, излучения, поглощения, в чем их отличия.**
* **Волновые свойства света, структура электромагнитной волны.**
* **Поляризация, рефракция, дифракция, интерференция**
* **Рассеяние, объяснение природы голубого неба и красноватых закатов.**
* **Призмы и телескопы, разрешающая способность**
* **Корпускулярные свойства света**
* **Корпускулярная природа света. Понятие о фотоне.**
* **Связь излучения со структурой атома.**
* **Спектр атома водорода,**
* **Связь энергии излучения с длиной волны.**
* **Законы излучения абсолютно-чёрного тела.**
* **Окна прозрачности земной атмосферы.**
* **Солнце: основные параметры и зоны, их температура и плотность.**
* **Внутреннее строение Солнца.**
* **Строение солнечной атмосферы, их характеристики.**
* **Солнечная активность, 11-летний цикл.**
* **Активные явления на Солнце – вспышки, СМЕ, СПС, их характеристики.**
* **Солнечный ветер, его природа и основные свойства.**
* **Солнечная система, размеры, население (планеты, малые тела).**
* **Понятие о гелиосфере и гелиопаузе, протяженность и свойства**
* **Земля: материки и океаны, внутренне строение, глобальная тектоника плит.**
* **Атмосфера: строение, основные высотные области, их температура и плотность.**
* **Околоземное космическое пространство, его свойства.**
* **Солнечные и галактические космические лучи, природа, связь с активными явлениями на Солнце.**
* **Взаимодействие солнечного ветра с магнитным полем Земли.**
* **Структура магнитосферы.**
* **Радиационные пояса Земли, их физические свойства, структура, состав.**
* **Магнитные бури и полярные сияния. Воздействие радиации на космические аппараты.**
* **Связь окружающего космоса с процессами на Земле. Что такое космическая погода и как она влияет на нашу жизнь.**
* **Метеорная опасность и космический мусор.**
* **Основные параметры Луны, свойства поверхности, геология, недра.**
* **Основные характеристики и параметры планет земной группы.**
* **Что такое сравнительной планетология, ее роль для наук о Земле.**
* **Венера и Марс как две предельные модели эволюции Земли.**
* **История космических исследований Луны, Венеры и Марса, роль СССР.**
* **Современные исследования Луны, особенности лунных полюсов.**
* **Источники водяного льда на Луне.**
* **Перспективы освоения Луны, задачи Лунной базы, вопросы безопасности.**
* **Венера: свойства поверхности, атмосферы, особенности теплового режима и его формирования.**
* **Марс: морфология поверхности, свойства атмосферы, пылевые бури.**
* **Концепция «ядерной зимы» на Земле как аналог пылевых бурь на Марсе.**
* **История воды на Марсе, геологические структуры – следы водной эрозии.**
* **Палеоклимат Марса и проблема его биологической активности.**
* **Будущие исследования Венеры и Марса: Проекты РОСКОСМОСА.**
* **Основные отличия планет-гигантов от планет земной группы.**
* **Внутреннее строение планет-гигантов.**
* **Атмосферы планет-гигантов, природа и свойства БКП и БТП.**
* **Кольца планет-гигантов, их структура и особенности.**
* **Понятие о спутниках-пастухах в системе колец планет-гигантов.**
* **Спутники планет-гигантов, количество, общие характеристики.**
* **Природа галилеевых спутников, роль приливных взаимодействий.**
* **Вулканизм на Ио, водный океан на Европе и Ганимеде.**
* **Плутон/Харон, основные свойства.**
* **Титан, его поверхность и атмосфера, круговорот метана и предбиологическая органика.**
* **Основные резервуары малых тел, их характеристики.**
* **Малые тела (астероиды, кометы, метеороиды, межпланетная пыль), их размеры и свойства.**
* **Главный пояс астероидов, пояс Койпера, облако Оорта, основные свойства.**
* **Астероиды и ядра комет, сходства и различия.**
* **Карликовые планеты, как промежуточные тела между планетами и астероидами.**
* **Группы астероидов, сближающихся с Землей, характеристики.**
* **Процессы миграции и столкновения комет и астероидов с планетами, причины и следствия.**
* **Астероиды как источники внеземных ресурсов**
* **Астероидно-кометная опасность, соотношение размер – выделение энергии при столкновении – частота столкновений с Землей.**
* **Какие космические полеты осуществлены к астероидам и кометам.**
* **Основные объекты метеоритики: метеороиды, метеориты, метеоры, болиды, их характеристики.**
* **Что дает изучение метеоритов, с какими телами в космосе связано их происхождение.**
* **Хондриты, углистые хондриты, железные метеориты, происхождение и свойства.**
* **Лунные и марсианские метеориты, генезис.**
* **Звезды, основные физические свойства.**
* **Пороговые значения масс: звезды, коричневые карлики, планеты**
* **Понятие об эволюции звёзд, жизненный цикл.**
* **Классификация звезд. Диаграмма Герцшпрунга-Рессела, главные зоны.**
* **Связь светимости, температуры и массы звезды.**
* **Классы звезд, основные отличия.**
* **Переменные и двойные звезды**
* **Области рождения звезд, главные характеристики молекулярных газопылевых облаков.**
* **Звёзды большой и малой массы, основные различия эволюции.**
* **Термоядерный синтез в недрах звезды, последовательные циклы.**
* **Промежуточные и конечные стадии звёзд большой и малой массы.**
* **Компактные звёздные объекты: белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры**
* **Свойства сверхновых, пульсаров и черных дыр.**
* **Что такое экзопланеты, сколько открыто по состоянию на конец 2017 г.**
* **Методы обнаружения экзопланет.**
* **Разнообразие экзопланет по размерам и расстоянию до родительской звезды.**
* **Чем определяются природные условия на поверхности экзопланет.**
* **Основные типы экзопланет: горячие юпитеры, суперземли, субнептуны, их свойства и статистика.**
* **Ожидаемое число экзопланет у звезд в нашей Галактике и во Вселенной.**
* **Какова оценка экзопланет типа планет земной группы, находящихся в «зоне обитания».**
* **Почему открытие экзопланет расширило перспективы обнаружения внеземной жизни.**
* **Что такое звездно-планетная космогония.**
* **Какова последовательность рождения планет.**
* **Как происходит эволюция фрагмента молекулярного облака, как рождаются протозвезда и протопланетный диск.**
* **Какие процессы происходят в протопланетном диске и как по существующим моделям рождаются зародыши планет.**
* **Что такое планетезимали, их роль в формировании планетной системы.**
* **Хронология эволюции протосолнечного диска.**
* **Ограничения, налагаемые на свойства планетных систем с учетом свойств Солнечной системы.**
* **Что такое пылевые кластеры и что происходит при их взаимодействии.**
* **Что такое фракталы и фрактальная размерность, ее зависимость от пористости пылевых кластеров.**
* **Определение астробиологии как междисциплинарной области знаний.**
* **Определение жизни и методов её обнаружения.**
* **Химическая и биологическая эволюция.**
* **Основы молекулярной биологии.**
* **Древний мир РНК как предшественник жизни на Земле.**
* **Роль комет в происхождении жизни на Земле.**
* **Биологические часы Земли. Основные периоды биологической эволюции.**
* **Высокая приспособляемость жизни к экстремальным условиям окружающей среды.**
* **Внеземной разум и проблема SETI.**
* **Как мы можем обнаружить внеземной разум?**
* **Типы структур во Вселенной, иерархия структур. Галактические кластеры и суперкластеры.**
* **Понятие о космической паутине.**
* **Закон Хаббла и постоянная Хаббла. Разбегание галактик. Оценка возраста Вселенной.**
* **Фоновое микроволновое излучение СМВ.**
* **Современная Инфляционная модель происхождения Вселенной. Понятие о квантовой канве пространства-времени.**
* **Связь Инфляционной модели с Моделью Большого взрыва, происхождение материи и последовательность процессов эволюции.**
* **Данные в поддержку модели Большого взрыва.**
* **Современные оценки плотности Вселенной, космологические модели.**
* **Возможные сценарии эволюции Вселенной.**
* **Тёмная материя и тёмная энергия, сравнение с видимой материей.**
* **Состав видимой материи.**
* **Что такое космологическая константа.**
* **Наблюдаемая Вселенная, ее границы.**
* **Синергизм микро- и макромира.**
* **Основные элементарные частицы**
* **Основные типы взаимодействий в природе.**
* **Понятие о сильном и слабом взаимодействии.**
* **Что такое Стандартная модель и Великое объединение.**
* **Основные представления о теории струн.**
* **Мультивселенная, кротовые норы, основные свойства.**
* **Судьба Вселенной и следствия.**
* **Какими представляются вам перспективы космических исследований до середины XXI-го столетия?**
* **Пути освоения Луны, что необходимо для создания Лунной базы?**
* **Насколько реалистичен пилотируемый полёт к Марсу и когда он может состояться?**