

**Пояснительная записка**

Рабочая программа по астрономии 10-11 класс составлена в соответствии с Письмом Министерства образования и науки РФ от 20.06.2017 г. «Изучение учебного предмета «Астрономия» как обязательного в общеобразовательных организациях Российской Федерации вводится с 2017/2018 учебного года по мере создания в образовательных организациях соответствующих условий.» с учетом программы В.М.Чаругина.

Общая характеристика учебного предмета

Астрономия занимает особое место в системе естественнонаучных знаний, так как она затрагивает глубинные вопросы существования человека в окружающем мире и в ней

концентрируются основные противоречия между бытием человека и его сознанием. Курс астрономии несет в себе определенный общенаучный и культурный потенциал. Астрономия является завершающей философской и мировоззренческой дисциплиной, и ее преподавание есть необходимость для качественного полного естественнонаучного образования. Без специального формирования астрономических знаний не может сформироваться естественнонаучное мировоззрение, цельная физическая картина мира. Астрономия может показать единство законов природы, применимость законов физики к небесным телам, дать целостное представление о строении Вселенной и познаваемости мира. Главная задача курса – дать учащимся целостное представление о строении Вселенной, раскрыть перед ними целостную картину мира XXI века.

**Место предмета в учебном плане.**

Федеральный базисный учебный план для образовательных учреждений Российской Федерации отводит 35 часов для обязательного изучения астрономии на ступени среднего общего образования. Согласно учебному плану филиала МАОУ Тоболовская СОШ-

Карасульская СОШ в 2017-2018 учебном году на изучение астрономии в 10-11 классах отводится 1 ч в неделю (35 часов за год).

**Основная цель курса астрономии** – сформировать целостное представление о строении и эволюции Вселенной, отражающее современную астрономическую картину мира. **Основными задачами изучения астрономии на уровне среднего общего образования являются:**

•понимание роли астрономии для развития цивилизации, формировании научного мировоззрения, развитии космической деятельности человечества;

•понимание особенностей методов научного познания в астрономии; формирование представлений о месте Земли и Человечества во Вселенной;

•объяснение причин наблюдаемых астрономических явлений;

•формирование интереса к изучению астрономии и развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанных с астрономией.

**Изучение астрономии на базовом уровне среднего общего образования направлено на достижение следующих целей:**

* Осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формирования современной естественнонаучной картины мира;
* Приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строении и эволюции Вселенной, пространственных и временных масштабах Вселенной, наиболее важных астрономических открытиях, определивших развитие науки и техники;
* Овладение умениями объяснять видимое положение и движение небесных тел принципами определения местоположения и времени по астрономическим объектам, навыками практического использования компьютерных приложений для определения вида звездного неба в конкретном пункте для заданного времени,
* Развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
* Использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни;
* Формирование научного мировоззрения;
* Формирование навыков использования естественнонаучных и особенно физико-математических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

**Учебно-методический комплект утвержден приказом заведующей филиала МАОУ Тоболовская СОШ- Карасульская СОШ от от 29 мая 2017г №52/1**

1. Астрономия 10-11 классы. Учебное пособие для общеобразовательных организаций. Под ред. В.М.Чаругина. Москва «Просвещение», 2017г
2. Книга для чтения по астрономии. Астрофизика. М.: Просвещение, 1988 г. 4. Дагаев М. М., Чаругин В. М.

**Электронные образовательные ресурсы**

1. Материалы сайтов http://www.astro.websib.ru/, http://www.myastronomy.ru, http://class-fizika.narod.ru;
2. Демонстрационные таблицы по астрономии в электронном формате (<https://sites.google.com/site/astronomlevitan/plakaty>)
3. Интернет-сайт «Новости астрономии».

**Тематический план**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № |  | Количество часов | Контрольные работы |
| 1 | Введение в астрономию | **1** | 1 |
| 2 | Астрометрия | **5** |
| 3 | Небесная механика | **3** |
| 4 | Строение Солнечной системы | **7** |
| 5 | Астрофизика и звёздная астрономия | **7** | 1 |
| 6 | Млечный путь | **3** |
| 7 | Галактики | 3 |
| 8 | Строение и эволюция Вселенной | 3 |
| 9 | Современные проблемы астрономии | **3** |  |
|  | итого | **35** | 2 |

**Содержание тем учебного курса**

**Введение в астрономию (1 ч)**

*Строение и масштабы Вселенной, и современные наблюдения.*

Какие тела заполняют Вселенную. Каковы их характерные размеры и расстояния между ними. Какие физические условия встречаются в них. Вселенная расширяется. Где и как работают самые крупные оптические телескопы. Как астрономы исследуют гамма-излучение Вселенной. Что увидели гравитационно-волновые и нейтринные телескопы.

**Астрометрия(5 час)**

*Звёздное небо и видимое движение небесных светил.*Какие звёзды входят в созвездия Ориона и Лебедя. Солнце движетсяпо эклиптике. Планеты совершают петлеобразное движение.Небесные координаты.Что такое небесный экватор и небесный меридиан. Как строятэкваториальную систему небесных координат. Как строятгоризонтальную систему небесных координат.

*Видимое движение планет и Солнца.*Петлеобразное движение планет, попятное и прямое движение планет.Эклиптика, зодиакальные созвездия. Неравномерное движение

Солнца по эклиптике.

*Движение Луны и затмения.* Фазы Луны и синодический месяц, условия наступления солнечного и лунного затмений. Почему происходят солнечные затмения. Сарос и предсказания затмений.

*Время и календарь.*Звёздное и солнечное время, звёздный и тропический год.Устройство лунного и солнечного календаря, проблемы ихсогласования Юлианский и григорианский календари.

**Небесная механика (3 ч)**

*Гелиоцентрическая система мира.*Представления о строении Солнечной системы в античные времена ив средневековье. Гелиоцентрическая система мира, доказательство

вращения Земли вокруг Солнца. Параллакс звёзд и определение расстояния до них, парсек.

*Законы Кеплера.*Открытие И.Кеплером законов движения планет. Открытие закона

Всемирного тяготения и обобщённые законы Кеплера. Определение масс небесных тел.

*Космические скорости.*Расчёты первой и второй космической скорости и их физический

смысл. Полёт Ю.А. Гагарина вокруг Земли по круговой орбите.

*Межпланетные перелёты.*Понятие оптимальной траектории полёта к планете. Время полёта кпланете и даты стартов.

*Луна и её влияние на Землю.*Лунный рельеф и его природа. Приливное взаимодействие междуЛуной и Землёй. Удаление Луны от Земли и замедление вращенияЗемли. Прецессия земной оси и предварение равноденствий.

**Строение Солнечной системы (7 ч)**

*Современные представления о Солнечной системе.*Состав Солнечной системы. Планеты земной группы и планеты-гиганты, их принципиальные различия. Облако комет Оорта и ПоясКойпера. Размеры тел солнечной системы.

*Планета Земля.*Форма и размеры Земли. Внутреннее строение Земли. Рольпарникового эффекта в формировании климата Земли.

*Планеты земной группы.*Исследования Меркурия, Венеры и Марса, их схожесть с Землёй. Какпарниковый эффект греет поверхность Земли и перегреваетатмосферу Венеры. Есть ли жизнь на Марсе. Эволюция орбитспутников Марса Фобоса и Деймоса.

*Планеты-гиганты.*Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна.

Вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио. Природа колец вокруг планет-гигантов.

*Планеты-карлики и их свойства. Малые тела Солнечной системы.*Природа и движение астероидов. Специфика движения группастероидов Троянцев и Греков. Природа и движение комет. ПоясКойпера и Облако комет Оорта. Природа метеоров и метеоритов.

*Метеоры и метеориты.*Природа падающих звёзд, метеорные потоки и их радианты. Связьмежду метеорными потоками и кометами. Природа каменных ижелезных метеоритов. Природа метеоритных кратеров.

**Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч)**

Устройство и характеристики телескопов рефракторов и рефлекторов. Устройство радиотелескопов, радиоинтерферометры.

*Солнце.*Основные характеристики Солнца. Определение массы, температурыи химического состава Солнца. Строение солнечной атмосферы.Солнечная активность и её влияние на Землю и биосферу.

*Внутреннее строение Солнца.*Теоретический расчёт температуры в центре Солнца. Ядерныйисточник энергии и термоядерные реакции синтеза гелия из водорода,перенос энергии из центра Солнца наружу, конвективная зона.Нейтринный телескоп и наблюдения потока нейтрино от Солнца.

*Звёзды. Основные характеристики звёзд.*Определение основных характеристик звёзд: массы, светимости,температуры и химического состава. Спектральная классификация

звёзд и её физические основы. Диаграмма «спектральный класс» — светимость звёзд, связь между массой и светимостью звёзд.

*Внутреннее строение звёзд.*Строение звезды главной последовательности.Строение звёзд красных гигантов и сверхгигантов.

*Белые карлики, нейтронные звёзды, пульсары и чёрные дыры.*Строение звёзд белых карликов и предел на их массу — пределЧандрасекара. Пульсары и нейтронные звёзды. Природа чёрных дыр иих параметры.

*Двойные, кратные и переменные звёзды.* Наблюдения двойных и кратных звёзд. Затменно-переменные звёзды.Определение масс двойных звёзд. Пульсирующие переменные звёзды,кривые изменения блеска цефеид. Зависимость между светимостью и

периодом пульсаций у цефеид. Цефеиды — маяки во Вселенной, по которым определяют расстояния до далёких скоплений и галактик.

*Новые и сверхновые звёзды.*Характеристики вспышек новых звёзд. Связь новых звёзд с теснымидвойными системами, содержащими звезду белый карлик.Перетекание вещества и ядерный взрыв на поверхности белогокарлика. Как взрываются сверхновые звёзды. Характеристикивспышек сверхновых звёзд. Гравитационный коллапс белого карлика

с массой Чандрасекара в составе тесной двойной звезды — вспышка верхновой первого типа. Взрыв массивной звезды в конце своей эволюции — взрыв сверхновой второго типа. Наблюдение остатков взрывов сверхновых звёзд.

*Эволюция звёзд: рождение, жизнь и смерть звёзд*Расчёт продолжительности жизни звёзд разной массы на главнойпоследовательности. Переход в красные гиганты и сверхгигантыпосле исчерпания водорода. Спокойная эволюция маломассивныхзвёзд, и гравитационный коллапс и взрыв с образованием нейтронной звезды или чёрной дыры массивной звезды. Определение возрастазвёздных скоплений и отдельных звёзд и проверка теории эволюциизвёзд.

**Млечный путь (3 ч)**

*Газ и пыль в Галактике.*Как образуются отражательные туманности. Почему светятся

диффузные туманности. Как концентрируются газовые и пылевые туманности в Галактике.

*Рассеянные и шаровые звёздные скопления*Наблюдаемые свойства рассеянных звёздных скоплений.Наблюдаемые свойства шаровых звёздных скоплений. Распределениеи характер движения скоплений в Галактике. Распределение звёзд,

скоплений, газа и пыли в Галактике. Сверхмассивная чёрная дыра в центре Галактики и космические лучи. Инфракрасные наблюдения движения звёзд в центре Галактики и

обнаружение в центре Галактики сверхмассивной черной дыры. Расчёт параметров сверхмассивной чёрной дыры. Наблюдения космических лучей и их связь со взрывами сверхновых звёзд.

**Галактики (3 ч)**

Как классифицировали галактики по форме и камертонная диаграмма Хаббла. Свойства спиральных, эллиптических и неправильных галактик. Красное смещение в спектрах галактик и определение расстояния до них.

*Закон Хаббла.*Вращение галактик и тёмная материя в них.

*Активные галактики и квазары.*Природа активности галактик, радиогалактики и взаимодействующиегалактики. Необычные свойства квазаров, их связь с ядрами галактик

и активностью чёрных дыр в них.

*Скопления галактик.* Наблюдаемые свойства скоплений галактик, рентгеновское излучение, температура и масса межгалактического газа, необходимость существования тёмной материи в скоплениях галактик. Оценка массы тёмной материи в скоплениях. Ячеистая структура распределения галактики скоплений галактик.

**Строение и эволюция Вселенной (3 ч)**

*Конечность и бесконечность Вселенной — парадоксы классической космологии.*

Закон всемирного тяготения и представления о конечности и бесконечности Вселенной. Фотометрический парадокс и противоречия между классическими представлениями о строении Вселенной и наблюдениями. Необходимость привлечения общей теории относительности для построения модели Вселенной. Связь между геометрических свойств пространства Вселенной с распределением и движением материи в ней.

*Расширяющаяся Вселенная.*Связь средней плотности материи с законом расширения и

геометрическими свойствами Вселенной. Евклидова и неевклидова геометрия Вселенной. Определение радиуса и возраста Вселенной. Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучения Образование химических элементов во Вселенной. Обилие гелия во

Вселенной и необходимость образования его на ранних этапах эволюции Вселенной. Необходимость не только высокой плотности вещества, но и его высокой температуры на ранних этапах эволюции Вселенной. Реликтовое излучение — излучение, которое осталось во Вселенной от горячего и сверхплотного состояния материи на ранних этапах жизни Вселенной. Наблюдаемые свойства реликтового излучения. Почему необходимо привлечение общей теории относительности для построения модели Вселенной.

**Современные проблемы астрономии (3 ч)**

*Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия.*Наблюдения сверхновых звёзд I типа в далёких галактиках и открытиеускоренного расширения Вселенной. Открытие силы всемирногоотталкивания. Тёмная энергия увеличивает массу Вселенной по мере

её расширения. Природа силы Всемирного отталкивания.

*Обнаружение планет возле других звёзд.*Наблюдения за движением звёзд и определения масс невидимыхспутников звёзд, возмущающих их прямолинейное движение. Методыобнаружения экзопланет. Оценка условий на поверхностяхэкзопланет. Поиск экзопланет с комфортными условиями для жизнина них.

*Поиски жизни и разума во Вселенной.*Развитие представлений о возникновении и существовании жизни воВселенной. Современные оценки количества высокоразвитых

цивилизаций в Галактике. Попытки обнаружения и посылки сигналов внеземным цивилизациям.

**Примерный перечень наблюдений**

***Наблюдения невооруженным глазом***

1. Основные созвездия и наиболее яркие звезды осеннего, зимнего и весеннего неба. Изменение их положения с течением времени.

2. Движение Луны и смена ее фаз.

***Наблюдения в телескоп*** Рельеф Луны. Фазы Венеры. Марс. Юпитер и его спутники. Сатурн, его кольца и спутники. Солнечные пятна (на экране). Двойные звезды. Звездные скопления (Плеяды, Гиады). Большая туманность Ориона. Туманность Андромеды.

**Планируемые результаты освоения учебного предмета по итогам обучения в 10–11 классах:**

***В результате изучения астрономии ученик должен***

**знать/понимать**

* смысл понятий: активность, астероид, астрология, астрономия, астрофизика, атмосфера, болид, возмущения, восход светила, вращение небесных тел, Вселенная, вспышка, Галактика, горизонт, гранулы, затмение, виды звезд, зодиак, календарь, космогония, космология, космонавтика, космос, кольца планет, кометы, кратер, кульминация, основные точки, линии и плоскости небесной сферы, горизонтальную и экваториальную систему координат, магнитная буря, Метагалактика, метеор, метеорит, метеорные тело, дождь, поток, Млечный Путь, моря и материки на Луне, небесная механика, видимое и реальное движение небесных тел и их систем, обсерватория, орбита, планета, полярное сияние, протуберанец, скопление, созвездия и их классификация, солнечная корона, солнцестояние, состав Солнечной системы, телескоп, терминатор, туманность, фазы Луны, фотосферные факелы, хромосфера, черная дыра, Эволюция, эклиптика, ядро;
* определения физических величин: астрономическая единица, афелий, блеск звезды, возраст небесного тела, параллакс, парсек, период, перигелий, физические характеристики планет и звезд, их химический состав, звездная величина, радиант, радиус светила, космические расстояния, светимость, световой год, сжатие планет, синодический и сидерический период, солнечная активность, солнечная постоянная, спектр светящихся тел Солнечной системы;
* формулировки законов: Кеплера, Ньютона, Хаббла, Доплера.
* Получить представления о структуре и масштабах Вселенной и месте человека в ней. Узнать о средствах, которые используют астрономы, чтобы заглянуть в самые удалённые уголки Вселенной и не только увидеть небесные тела в недоступных с Земли диапазонах длин волн электромагнитного излучения, но и узнать о новых каналах получения информации о небесных телах с помощью нейтринных и гравитационно-волновых телескопов.
* Узнать о наблюдаемом сложном движении планет, Луны и Солнца, их интерпретации. Какую роль играли наблюдения затмений Луны и Солнца в жизни общества и история их научного объяснения. Как на основе астрономических явлений люди научились измерять время и вести календарь.
* Узнать, как благодаря развитию астрономии люди перешли от представления геоцентрической системы мира к революционным представлениям гелиоцентрической системы мира. Как на основе последней были открыты законы, управляющие движением планет, и позднее, закон всемирного тяготения.
* На примере использования закона всемирного тяготения получить представления о космических скоростях, на основе которых рассчитываются траектории полётов космических аппаратов к планетам. Узнать, как проявляет себя всемирное тяготение на явлениях в системе Земля—Луна, и эволюцию этой системы в будущем.
* Узнать о современном представлении, о строении Солнечной системы, о строении Земли как планеты и природе парникового эффекта, о свойствах планет земной группы и планет-гигантов и об исследованиях астероидов, комет, метеороидов и нового класса небесных тел карликовых планет.
* Получить представление о методах астрофизических исследований и законах физики, которые используются для изучения физически свойств небесных тел.
* Узнать природу Солнца и его активности, как солнечная активность влияет на климат и биосферу Земли, как на основе законов физики можно рассчитать внутреннее строение Солнца и как наблюдения за потоками нейтрино от Солнца помогли заглянуть в центр Солнца и узнать о термоядерном источнике энергии.
* Узнать, как определяют основные характеристики звёзд и их взаимосвязь между собой, о внутреннем строении звёзд и источниках их энергии; о необычности свойств звёзд белых карликов, нейтронных звёзд и чёрных дыр. Узнать, как рождаются, живут и умирают звёзды.
* Узнать, как по наблюдениям пульсирующих звёзд цефеид определять расстояния до других галактик, как астрономы по наблюдениям двойных и кратных звёзд определяют их массы.
* Получить представления о взрывах новых и сверхновых звёзд и
* узнать как в звёздах образуются тяжёлые химические элементы.
* Узнать, как устроена наша Галактика — Млечный Путь, как распределены в ней рассеянные и шаровые звёздные скопления и облака межзвёздного газа и пыли. Как с помощью наблюдений в инфракрасных лучах удалось проникнуть через толщу межзвёздного газа и пыли в центр Галактики, увидеть движение звёзд в нём вокруг сверхмассивной чёрной дыры.
* Получить представление о различных типах галактик, узнать о проявлениях активности галактик и квазаров, распределении галактик в пространстве и формировании скоплений и ячеистой структуры их распределения.
* Узнать о строении и эволюции уникального объекта Вселенной в целом. Проследить за развитием представлений о конечности и бесконечности Вселенной, о фундаментальных парадоксах, связанных с ними.
* Понять, как из наблюдаемого красного смещения в спектрах далёких галактик пришли к выводу о нестационарности, расширении Вселенной, и, что в прошлом она была не только плотной, но и горячей и, что наблюдаемое реликтовое излучение подтверждает этот важный вывод современной космологии.
* Узнать, как открыли ускоренное расширение Вселенной и его связью с тёмной энергией и всемирной силой отталкивания, противостоящей всемирной силе тяготения.
* Узнать об открытии экзопланет — планет около других звёзд и современном состоянии проблемы поиска внеземных цивилизаций и связи с ними.
* Научиться проводить простейшие астрономические наблюдения, ориентироваться среди ярких звёзд и созвездий, измерять высоты звёзд и Солнца, определять астрономическими методами время, широту и долготу места наблюдений, измерять диаметр Солнца и измерять солнечную активность и её зависимость от времени.

**Уметь***:*

* использовать карту звездного неба для нахождения координат светила;
* приводить примеры практического использования астрономических знаний о небесных телах и их системах;
* применять приобретенные знания и умения при изучении астрономии для решения практических задач, встречающихся как в учебной практике, так и в повседневной человеческой жизни;
* осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников, ее обработку и представление в разных формах;
* владеть компетенциями: коммуникативной, рефлексивной, личностного саморазвития, ценностно-ориентационной, смыслопоисковой, и профессионально-трудового выбора.

**Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- нахождения светил на небе, используя карту звездного неба;

- ориентации на местности;

- определения времени по расположению светил на небе.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Дата** | | | | **Тема урока** | | **Требования к уровню подготовки**  **учащихся** | **Элементы содержания** | |  | | **Домаш**  **нее задание** |
| **план** | | **Кор-ция** | |
| **Введение в астрономию (1 ч)** | | | | | | | | | | | | |
| |  | | --- | | Цель изучения данной темы — познакомить учащихся с основными астрономическими объектами, заполняющими Вселенную: планетами,  Солнцем, звёздами, звёздными скоплениями, галактиками, скоплениями галактик; физическими процессами, протекающими в них и в окружающем их пространстве. Учащиеся знакомятся с характерными масштабами, характеризующими свойства этих небесных тел. Также приводятся сведения о современных оптических, инфракрасных, радио-, рентгеновских телескопах и обсерваториях. Таким образом, учащиеся знакомятся с теми небесными телами и объектами, которые они в дальнейшем будут подробно изучать на уроках астрономии. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 |  |  | | Техника безопасности в кабинете физика.  Астрономия – наука о космосе. | | **Знать:** что изучает астрономия; роль наблюдений в астрономии; значение астрономии; что такое Вселенная; структуру и масштабы Вселенной.  **Уметь:** Приводить примеры использования методов научного познания. | | | Строение и масштабы Вселенной, и современные наблюдения.  Какие тела заполняют Вселенную. Каковы их характерные размеры и расстояния между ними. Какие физические условия встречаются в них. Вселенная расширяется. Где и как работают самые крупные оптические телескопы. Как астрономы исследуют гамма-излучение Вселенной. Что увидели гравитационно-волновые и нейтринные телескопы. | |  | § 1, 2 |
| **Астрометрия (5 ч)** | | | | | | | | | | | | |
| Цель изучения данной темы — формирование у учащихся о виде звёздного неба, разбиении его на созвездия, интересных объектах в созвездиях и мифологии созвездий, развитии астрономии в античные времена. Задача учащихся проследить, как переход от ориентации по созвездиям к использованию небесных координат позволил в количественном отношении изучать видимые движения тел. Также целью является изучение видимого движения Солнца, Луны и планет  и на основе этого — получение представления о том, как астрономы научились предсказывать затмения; получения представления об одной из основных задач астрономии с древнейших времён — измерении времени и ведении календаря. | | | | | | | | | | | | |
| 2 |  |  | | Звездное небо. | | **Знать:** что такое созвездие; названия некоторых созвездий,  их конфигурацию, альфу каждого из этих созвездий;  **Уметь:** - использовать подвижную звёздную карту для решения следующих задач: а) определять координаты звёзд, нанесённых на карту; б) по заданным координатам объектов (Солнце, Луна, планеты) наносить их положение на карту; в) устанавливать карту на любую дату и время суток, ориентировать её и определять условия видимости светил. решать задачи на связь высоты светила в кульминации с географической широтой места наблюдения; | | | Звездное небо. Что такое  созвездие. Основные созвездия  Северного полушария | |  | § 3 |
| 3 |  |  | | Небесные координаты | | **Знать:**  - основные точки, линии и круги на небесной сфере: горизонт,  полуденная линия, небесный меридиан, небесный экватор,  эклиптика, зенит, полюс мира, ось мира, точки равноденствий и  солнцестояний; теорему о высоте полюса мира над горизонтом;  - основные понятия сферической и практической астрономии: - кульминация и высота светила над горизонтом; прямое восхождение и склонение; сутки; отличие между новым и старым стилями; величины: угловые размеры Луны и Солнца; даты равноденствий и солнцестояний; угол наклона эклиптики к  экватору; соотношения между мерами и мерами времени для  измерения углов; продолжительность года; число звёзд, видимых  невооружённым взглядом; принципы определения  географической широты и долготы по астрономическим  наблюдениям;  **Уметь:** определять высоту светила в кульминации и его склонение; географическую высоту места наблюдения; рисовать чертёж в соответствии с условиями задачи; осуществлять переход к разным  системам счета времени. | | | Небесный экватор и небесный меридиан; горизонтальные,  экваториальные координаты;  кульминации светил.  Горизонтальная система  координат. Экваториальная  система координат | |  | § 4 |
| 4 |  |  | | Видимое движение  планет и Солнца | | **Знать:** причины и характер видимого движения звезд и Солнца, а также годичного движения Солнца  **Уметь:** находить стороны света по Полярной звезде и полуденному Солнцу; отыскивать на небе следующие  созвездия и наиболее яркие звёзды в них: Большую Медведицу,  Малую Медведицу (с Полярной звездой), Кассиопею, Лиру (с Вегой),Орёл (с Альтаиром),Лебедь (с Денебом),Возничий (с Капеллой),Волопас (с Арктуром), Северную корону, Орион (с Бетельгейзе),Телец (с Альдебараном), Большой Пёс (с Сириусом). | | | Петлеобразное движение планет, попятное и прямое движение планет.Эклиптика, зодиакальные созвездия. Неравномерное движение Солнца по эклиптике. | |  | § 5 |
| 5 |  |  | | Движение Луны и  затмения | | **Знать**: об основных движениях и формах Земли, ее спутнике и физических условиях на ней; породы и ландшафт Луны  **Уметь:** объяснить природу солнечных и лунных затмений, смену фаз Луны, особенности ее вращения | | | Фазы Луны и синодический месяц, условия наступления солнечного и лунного затмений. Почему происходят солнечные затмения. Сарос и предсказания затмений. | |  | § 6 |
| 6 |  |  | | Время и календарь | | Знать: основы измерения времени, системы счета времени.  Уметь по формулам осуществлять переход к различным системам счета времени. | | | Солнечное и звёздное время, звездный и тропический год. Устройство лунного и солнечного календаря, юлианский и григорианский календарь | |  | § 7 |
| **Небесная механика (3 ч)** | | | | | | | | | | | | |
| Цель изучения темы — развитее представлений о строении Солнечной системы: геоцентрическая и гелиоцентрические системы мира; законы  Кеплера о движении планет и их обобщение Ньютоном; космические скорости и межпланетные перелёты. | | | | | | | | | | | | |
| 7 |  |  | | Система мира | | **Знать:** понятия: гелиоцентрическая система мира; геоцентрическая система мира; синодический период; звёздный период; горизонтальный параллакс; угловые размеры светил;  **уметь:** решать задачи на расчёт расстояний по известному параллаксу (и наоборот), линейных и угловых размеров небесных тел, расстояний планет от Солнца. | | | Геоцентрическая и  гелиоцентрическая система мира;  объяснение петлеобразного  движения планет; доказательства движения Земли вокруг Солнца;  Параллакс звёзд и определение расстояния до них, парсек. | |  | § 8 |
| 8 |  |  | | Законы Кеплера  движения планет | | **Знать:** законы Кеплера и их связь с законом тяготения, способы определения расстояний до небесных тел и их масс по закону Кеплера;  **уметь:** применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов; решать задачи на расчёт линейных и угловых размеров небесных тел, расстояний планет от Солнца и периодов их обращения. | | | Открытие И.Кеплером законов движения планет. Открытие закона Всемирного тяготения и обобщённые законы Кеплера, определение масс небесных тел. | |  | § 9 |
| 9 |  |  | | Космические скорости  и межпланетные перелёты | | **Знать:** первая космическая скорость; вторая космическая скорость; способы определения размеров и массы Земли;  **уметь:** рассчитывать время полета к планете. | | | Первая и вторая космические скорости и их физический смысл. Полет Ю.А.Гагарина вокруг Земли по круговой орбите. Понятие оптимальной траектории полета к планете. Время полета к планете и даты стартов. | |  | §10,11 |
| **Строение Солнечной системы (7 ч)** | | | | | | | | | | | | |
| Цель изучения темы – получить представление о строении Солнечной системы, изучить физическую природу Земли и Луны, явления приливов и прецессии; понять физические особенности строения планет земной группы, планет-гигантов и планет-карликов; узнать об особенностях природы и движения астероидов, получить общие представления о кометах, метеорах и метеоритах; узнать о развитии взглядов на происхождение Солнечной системы и о современных  представлениях о её происхождении. | | | | | | | | | | | | |
| 10 |  |  | | Современные  представления о строении и  составе Солнечной системы | | ***Знать:*** происхождение Солнечной системы; основные закономерности в Солнечной системе; космогонические гипотезы;  **Уметь:** - пользоваться планом Солнечной системы и справочными данными; определять по астрономическому календарю, какие планеты и в каких созвездиях видны на небе в данное время;  находить планеты на небе, отличая их от звёзд; применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов; - решать задачи на расчёт расстояний по известному параллаксу (и наоборот), линейных и угловых размеров небесных тел, расстояний планет от Солнца и периодов их обращения по третьему закону Кеплера. | | | Состав Солнечной системы. Отличия планет земной группы и планет-гигантов; планеты-карлики; малые тела;  Поясе Койпера и Облако комет Оорта. | |  | § 12 |
| 11 |  |  | | Планета Земля | | ***Знать:*** система Земля–Луна; основные движения Земли; форма Земли;  **Уметь:** - пользоваться планом Солнечной системы и справочными данными; определять по астрономическому календарю, какие планеты и в каких созвездиях видны на небе в данное время;  находить планеты на небе, отличая их от звёзд; применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов; - решать задачи на расчёт  расстояний по известному параллаксу (и наоборот), линейных и угловых размеров небесных тел, расстояний планет от Солнца и периодов их обращения по третьему закону Кеплера. | | | Форма Земли, внутреннее  строение, атмосфера и влияние парникового эффекта на климат Земли. | |  | § 13 |
| 12 |  |  | | Луна и её влияние на Землю | | ***Знать:***об основных движениях и формах Земли, ее спутнике и физических условиях на ней; природа Луны; породы и ландшафт Луны.  **Уметь** объяснить природу солнечных и лунных затмений, смену фаз Луны, особенности ее вращения, работать с таблицами, содержащими сведения о Земле, Луне. | | | Лунный рельеф и его природа. Приливное взаимодействие междуЛуной и Землёй. Удаление Луны от Земли и замедление вращенияЗемли. Прецессия земной оси и предварение равноденствий. | |  | § 14 |
| 13 |  |  | | Планеты земной  группы | | **Знать** общую характеристику атмосферы и поверхности планет земной группы  **Уметь** рассчитывать средние плотности планет по их массе и размерам, определять по астрономическому календарю, какие планеты и в каких созвездиях видны на небе в данное время;  находить планеты на небе, применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов; работать с таблицами, содержащими сведения о Земле, других планетах и их спутниках | | | Физические свойства Меркурия, Марса и Венеры; исследования  планет земной группы  космическими аппаратами. Эволюция орбит спутников Марса Фобоса и Деймоса. | |  | § 15 |
| 14 |  |  | | Планеты-гиганты. | | **Знать** общую характеристику атмосферы и поверхности планет-гигантов, особенности их строения, спутники и кольца  **Уметь** работать с таблицами, содержащими сведения о планетах и их спутниках | | | Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна; вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио; природа  колец вокруг планет-гигантов; | |  | § 16 |
| 15 |  |  | | Малые тела Солнечной системы | | **Знать** общую характеристику атмосферы и поверхности планет-карликов, особенности их строения, закономерности расположения планетарных и астероидных орбит, движении и физических характеристиках астероидов и метеоритов  **Уметь** работать с таблицами, содержащими сведения о планетах и их спутниках. | | | Планеты-карлики и их свойства. Физическая природа астероидов и комет; пояс Койпера и Облако комет Оорта; природа метеоров и метеоритов. Природа падающих звезд, метеорные потоки и радианты. Связьмежду метеорными потоками и кометами. Природа каменных ижелезных метеоритов. Природа метеоритных кратеров. | |  | §17-18 |
| 16 |  |  | | **Контрольная работа** №1  «Строение Солнечной системы. Природа тел Солнечной системы» | | **Знать** : строение Солнечной системы. законы  Кеплера  **Уметь:**  Решать задачи различного уровня сложности по теме «Строение Солнечной системы» | | | Асрометрия. Небесная механика. Солнечная система. | |  | § |
| **Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч)** | | | | | | | | | | | | |
| Цель изучения темы — получить представление о разных типах оптических телескопов, радиотелескопах и методах наблюдений с их помощью; о методах и результатах наблюдений Солнца, его основных характеристиках; о проявлениях солнечной активности и связанных с ней процессах на Земле и в биосфере; о том, как астрономы узнали о внутреннем строении Солнца и как наблюдения солнечных нейтрино подтвердили наши представления о процессах внутри Солнца; получить представление: об основных характеристиках звёзд, их взаимосвязи, внутреннем строении звёзд различных типов, понять природу белых карликов, нейтронных звёзд и чёрных дыр, узнать как двойные звёзды помогают определить массы звёзд, а пульсирующие звёзды — расстояния во Вселенной; получить  представление о новых и сверхновых звёздах, узнать, как живут и умирают звёзды. | | | | | | | | | | | | |
| 17 |  |  | | Методы  астрофизических исследований | | **Знать:** устройство и назначение телескопа; устройство и назначение рефракторов и рефлекторов  **уметь:** находить на небе звёзды: альфы Малой Медведицы, альфы Лиры, альфы Лебедя, альфы Орла, альфы Ориона, альфы Близнецов, альфы Возничего, альфы Малого Пса, альфы Большого Пса, альфы Тельца. | | | Принцип действия и устройство телескопов, рефракторов и  рефлекторов; радиотелескопы и  радиоинтерферометры | |  | § 19 |
| 18 |  |  | | Солнце | | **Знать:** общие сведения: вид в телескоп, вращение, размеры, масса, светимость, температура, химический состав и состояние вещества, составляющие атмосферы Солнца, схему строения Солнца и физические процессы, происходящие в его недрах и атмосфере; основные проявления солнечной активности, их причины, периодичность и влияние на Землю;  **Уметь** : анализировать данные о ближайшей к нам звезде, находить объяснения явлениям, связанным с солнечной активностью в атмосфере Земли и околоземном пространстве. | | | Определение основных  характеристик Солнца; строение солнечной атмосферы. Определение массы, температуры фотосферы и пятен; проявление солнечной активности и её влияние на климат и биосферу Земли. | |  | § 20 |
| 19 |  |  | | Внутреннее строение и  источник энергии Солнца | | **Знать:** об источниках энергии и внутреннем строении Солнца, о перспективах использования солнечной энергии, коротковолновом, радио- и корпускулярном излучении.  **Уметь**: анализировать взаимосвязь явлений природы и познаваемости окружающего мира | | | Теоретический расчёт температуры в центре Солнца. Ядерныйисточник энергии и термоядерные реакции синтеза гелия из водорода,перенос энергии из центра Солнца наружу, конвективная зона. | |  | § 21 |
| 20 |  |  | | Звезды. Основные  характеристики звёзд. | | **Знать:** основные характеристики звёзд в сравнении с Солнцем: спектры, температуры, светимости; - пульсирующие и взрывающиеся звезд; порядок расстояния до звёзд, способы определения и размеров звёзд; единицы измерения расстояний:  парсек, световой год; важнейшие закономерности мира звёзд; диаграммы «спектр–светимость» и «масса–светимость»; способ определения масс двойных звёзд; основные параметры состояния  звёздного вещества: плотность, температура, химический состав, физическое состояние; важнейшие понятия: годичный параллакс, светимость, абсолютная звёздная величина;  **уметь:** - применять основные положения ведущих физических теорий при объяснении природы Солнца и звёзд; решать задачи на расчёт расстояний до звёзд по известному годичному параллаксу и обратные, на сравнение различных звёзд по светимостям, размерам и температурам; анализировать диаграммы «спектр–светимость» и «масса–светимость»; находить на небе звёзды: альфы Малой Медведицы, альфы Лиры, альфы Лебедя, альфы Орла, альфы Ориона, альфы Близнецов, альфы Возничего, альфы Малого Пса,  альфы Большого Пса, альфы Тельца | | | Определение основных характеристик звёзд: массы, светимости,температуры и химического состава. Спектральная классификация  звёзд и её физические основы. Диаграмма «спектральный класс» — светимость звёзд, связь между массой и светимостью звёзд. Внутреннее строение звезд. Строение звезды главной последовательности. Строение звезд красных гигантов и сверхгигантов. | |  | § 22–23 |
| 21 |  |  | | Белые карлики,  чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды. | | **Знать** строение белых карликов, природу черных дыр, о двойных звездах, их физических особенностях и особенностях их наблюдения, способ определения масс двойных звёзд;  **Уметь** применять основные положения ведущих физических теорий при объяснении природы Солнца и звёзд; вычислять сумму масс компонентов двойных звезд | | | Белые карлики, нейтронные звёзды, пульсары и чёрные дыры.Строение звёзд белых карликов и предел на их массу — пределЧандрасекара. Пульсары и нейтронные звёзды. Природа чёрных дыр иих параметры.  Двойные, кратные и переменные звёзды.Наблюдения двойных и кратных звёзд. Затменно-переменные звёзды.Определение масс двойных звёзд. Пульсирующие переменные звёзды,кривые изменения блеска цефеид. Зависимость между светимостью и  периодом пульсаций у цефеид. Цефеиды — маяки во Вселенной, по которым определяют расстояния до далёких скоплений и галактик. | |  | § 24–25 |
| 22 |  |  | | Новые и сверхновые  звёзды | | **Знать:** классификацию физических, переменных, новых и сверхновых звезд, основные характеристики вспышек новых звезд, основные параметры состояния  звёздного вещества: плотность, температура, химический состав, физическое состояние; важнейшие понятия: годичный параллакс, светимость, абсолютная звёздная величина;  **уметь:** применять основные положения ведущих физических теорий при объяснении природы Солнца и звёзд. | | | Характеристики вспышек новых звёзд. Связь новых звёзд с теснымидвойными системами, содержащими звезду белый карлик.Перетекание вещества и ядерный взрыв на поверхности белогокарлика. Как взрываются сверхновые звёзды. Характеристикивспышек сверхновых звёзд. Гравитационный коллапс белого карликас массой Чандрасекара в составе тесной двойной звезды — вспышка верхновой первого типа. Взрыв массивной звезды в конце своей эволюции — взрыв сверхновой второго типа. Наблюдение остатков взрывов сверхновых звёзд. | |  | § 26 |
| 23 |  |  | | Эволюция звёзд | | **Знать:**  важнейшие закономерности мира звёзд; диаграммы «спектр–светимость» и «масса–светимость»; основные параметры состояния  звёздного вещества: плотность, температура, химический состав, физическое состояние; важнейшие понятия: годичный параллакс, светимость, абсолютная звёздная величина;  **уметь:**  применять основные положения ведущих физических теорий при объяснении природы Солнца и звёзд; решать задачи на сравнение различных звёзд по светимостям, размерам и температурам; анализировать диаграммы «спектр–светимость» и «масса–светимость»; | | | Эволюция звёзд: рождение, жизнь и смерть звёзд. Расчёт продолжительности жизни звёзд разной массы на главнойпоследовательности. Переход в красные гиганты и сверхгигантыпосле исчерпания водорода. Спокойная эволюция маломассивныхзвёзд, и гравитационный коллапс и взрыв с образованием нейтронной звезды или чёрной дыры массивной звезды. Определение возрастазвёздных скоплений и отдельных звёзд и проверка теории эволюциизвёзд. | |  | § 27 |
| **Млечный путь (3 ч)** | | | | | | | | | | | | |
| Цель изучение темы — получить представление о нашей Галактике — Млечном Пути, об объектах, её составляющих, о распределении газа и пыли в ней, рассеянных и шаровых скоплениях, о её спиральной структуре; об исследовании её центральных областей, скрытых от нас сильным поглощением газом и пылью, а также о сверхмассивной чёрной дыре, расположенной в самом центре Галактики. | | | | | | | | | | | | |
| 24 |  |  | | Газ и пыль в  Галактике | | **Знать:**  понятие туманности; основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике;  **Уметь:**  объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе; находить расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры; оценивать массу и размер  чёрной дыры по движению отдельных звёзд. | | | Как образуются отражательные туманности. Почему светятсядиффузные туманности. Как концентрируются газовые и пылевые туманности в Галактике. | |  | § 28 |
| 25 |  |  | | Рассеянные и  шаровые звёздные скопления | | **Знать:**  понятие туманности; основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике; примерные значения следующих величин: расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры,  **Уметь:**  объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе; находить расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры; | | | Наблюдаемые свойства рассеянных звёздных скоплений.Наблюдаемые свойства шаровых звёздных скоплений. Распределениеи характер движения скоплений в Галактике. Распределение звёзд,скоплений, газа и пыли в Галактике. | |  | § 29 |
| 26 |  |  | | Сверхмассивная  чёрная дыра в центре Млечного Пути | | **Знать:**  основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике; примерные значения следующих величин: расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры, инфракрасный телескоп; оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд.  **Уметь:**  оценивать массу и размер  чёрной дыры по движению отдельных звёзд. | | | Сверхмассивная чёрная дыра в центре Галактики и космические лучи. Инфракрасные наблюдения движения звёзд в центре Галактики и обнаружение в центре Галактики сверхмассивной черной дыры. Расчёт параметров сверхмассивной чёрной дыры. Наблюдения космических лучей и их связь со взрывами сверхновых звёзд. | |  | § 30 |
| **Галактики (3 ч)** | | | | | | | | | | | | |
| Цель изучения темы — получить представление о различных типах галактик, об определении расстояний до них по наблюдениям красного смещения линий в их спектрах, и о законе Хаббла; о вращении галактик и скрытой тёмной массы в них; получить представление об активных галактиках и квазарах и о физических  процессах, протекающих в них, о распределении галактик и их скоплений во Вселенной, о горячем межгалактическом газе, заполняющим скопления галактик. | | | | | | | | | | | | |
| 27 |  |  | | Классификация  галактик. Закон Хаббла. | | **Знать:** примерные значения следующих величин: основные типы галактик, различия между ними; примерное значение и физический смысл постоянной Хаббла; возраст наблюдаемых небесных тел, о гипотезах происхождения и эволюции галактик и систем, подобных нашей планетарной системе, основных закономерностях таких систем.  **Уметь:** объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе, оценивать возраст Метагалактики с помощью постоянной Хаббла. | | | Как классифицировали галактики по форме и камертонная диаграмма Хаббла. Свойства спиральных, эллиптических и неправильных галактик. Красное смещение в спектрах галактик и определение расстояния до них.  Закон Хаббла.Вращение галактик и тёмная материя в них. | |  | § 31 |
| 28 |  |  | | Активные галактики  и квазары | | **Знать:** основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике; возраст наблюдаемых небесных тел.  **Уметь:** объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе | | | Природа активности галактик, радиогалактики и взаимодействующиегалактики. Необычные свойства квазаров, их связь с ядрами галактик  и активностью чёрных дыр в них. | |  | § 32 |
| 29 |  |  | | Скопления галактик | | **Знать:** основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике; примерные значения следующих величин: основные типы галактик, различия между ними; примерное значение и физический смысл постоянной Хаббла; возраст наблюдаемых небесных тел  **Уметь:** - объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе. | | | Наблюдаемые свойства скоплений галактик, рентгеновское излучение, температура и масса межгалактического газа, необходимость существования тёмной материи в скоплениях галактик. Оценка массы тёмной материи в скоплениях. Ячеистая структура распределения галактики скоплений галактик. | |  | § 33 |
| **Строение и эволюция Вселенной (3 ч)** | | | | | | | | | | | | |
| Цель изучения темы — получить представление об уникальном объекте — Вселенной в целом, узнать, как решается вопрос о конечности или бесконечности Вселенной, о парадоксах, связанных с этим, о теоретических положениях общей теории относительности, лежащих в основе построения космологических моделей Вселенной; узнать какие наблюдения привели к созданию расширяющейся модели Вселенной, о радиусе и возрасте Вселенной, о высокой  температуре вещества в начальные периоды жизни Вселенной и о природе реликтового излучения, о современных наблюдениях ускоренного расширения Вселенной. | | | | | | | | | | | | |
| 30 |  |  | | Конечность и  бесконечность Вселенной. | | **Знать:** связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; что такое фотометрический парадокс; необходимость общей теории  относительности для построения модели Вселенной; понятие «горячая Вселенная»; крупномасштабную структуру Вселенной; что такое метагалактика; космологические модели Вселенной.  **Уметь:**  использовать знания по физике и астрономии для описания и объяснения современной научной картины мира. | | | Конечность и бесконечность Вселенной — парадоксы классической космологии.  Закон всемирного тяготения и представления о конечности и бесконечности Вселенной. Фотометрический парадокс и противоречия между классическими представлениями о строении Вселенной и наблюдениями. Необходимость привлечения общей теории относительности для построения модели Вселенной. Связь между геометрических свойств пространства Вселенной с распределением и движением материи в ней. | |  | § 34, 35 |
| 31 |  |  | | Расширяющаяся Вселенная. | | **Знать:** связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; что такое фотометрический парадокс; необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной; понятие «горячая Вселенная»; крупномасштабную структуру Вселенной; что такое метагалактика; космологические модели Вселенной.  **Уметь:**  использовать знания по физике и астрономии для описания и объяснения современной научной картины мира | | | Связь средней плотности материи с законом расширения и  геометрическими свойствами Вселенной. Евклидова и неевклидова геометрия Вселенной. Определение радиуса и возраста Вселенной. Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучения. Образование химических элементов во Вселенной. Обилие гелия во Вселенной и необходимость образования его на ранних этапах эволюции Вселенной. Необходимость не только высокой плотности вещества, но и его высокой температуры на ранних этапах эволюции Вселенной. Реликтовое излучение — излучение, которое осталось во Вселенной от горячего и сверхплотного состояния материи на ранних этапах жизни Вселенной. Наблюдаемые свойства реликтового излучения. Почему необходимо привлечение общей теории относительности для построения модели Вселенной. | |  | § 36 |
| 32 |  |  | | **Контрольная работа №2** «Звёзды. Галактики» | | **Знать:** основные характеристики звёзд, строении звёзд различных типов, различные типы галактик, закон Хаббла; радиус и возраст Вселенной.  **Уметь:** использовать знания по физике и астрономии на практике при решении задач. | | | Астрофизика и звёздная астрономия. Млечный путь. Галактики. Строение и эволюция Вселенной. | |  |  |
| **Современные проблемы астрономии (3 ч)** | | | | | | | | | | | | |
| Цель изучения данной темы — показать современные направления изучения Вселенной, рассказать о возможности определения расстояний до галактик с помощью наблюдений сверхновых звёзд и об открытии ускоренного расширения Вселенной, о роли тёмной энергии и силы всемирного отталкивания; учащиеся получат представление об экзопланетах и поиске экзопланет, благоприятных для жизни; о возможном числе высокоразвитых цивилизаций в нашей  Галактике, о методах поисках жизни и внеземных цивилизаций и проблемах связи с ними. | | | | | | | | | | | | |
| 33 |  |  | | Ускоренное  расширение Вселенной и  тёмная энергия. | | **Знать:** современные направления изучения Вселенной,  открытие ускоренного расширения Вселенной, о роли тёмной энергии и силы всемирного отталкивания,  **уметь:** объяснять наблюдаемую структуру и свойства Вселенной, космических объектов и их систем на основе важнейших физических теорий. | | | Наблюдения сверхновых звёзд I типа в далёких галактиках и открытиеускоренного расширения Вселенной. Открытие силы всемирногоотталкивания. Тёмная энергия увеличивает массу Вселенной по мерееё расширения. Природа силы Всемирного отталкивания. | |  | § 37 |
| 34 |  |  | | Обнаружение планет  возле других звёзд. | | **Знать:** современные направления изучения Вселенной,  открытие ускоренного расширения Вселенной, о роли тёмной энергии и силы всемирного отталкивания,  **уметь:** | | | Наблюдения за движением звёзд и определения масс невидимыхспутников звёзд, возмущающих их прямолинейное движение. Методыобнаружения экзопланет. Оценка условий на поверхностяхэкзопланет. Поиск экзопланет с комфортными условиями для жизнина них. | |  | § 38 |
| 35 |  |  | | Поиски жизни и разума во Вселенной | | **Знать:** современные направления изучения Вселенной,  открытие ускоренного расширения Вселенной, о роли тёмной энергии и силы всемирного отталкивания,  **уметь:** объяснять роль и ответственность человека за сохранение и развитие жизни на Земле. | | | Развитие представлений о возникновении и существовании жизни воВселенной. Современные оценки количества высокоразвитыхцивилизаций в Галактике. Попытки обнаружения и посылки сигналов внеземным цивилизациям. | |  | § 39 |

**Контрольная работа №1**

**«Строение Солнечной системы. Природа тел Солнечной системы»**

**1**. **История астрономии:** свяжите имена великих ученых: 1) И. Кант, П. Лаплас; 2) И. Ньютон; 3) Н. Коперник; 4) И. Кеплер; 5) Птолемей с выдающимися открытиями и изобретениями -результатами их исследований:

**А**. Автор геоцентрической теории; **Б**. Автор гелиоцентрической теории; **В**. Автор законов движения планет; **Г**. Автор закона Всемирного тяготения; **Д.** Авторы первых гипотез образования Солнечной системы из вещества протопланетной туманности.

**2**. **Планета - это:**

**А**. 1) шарообразное тело, которое светит отраженным светом;  
2) огромный раскаленный газовый шар;  
3) глыба замерзших газов, в которую вмерзли твердые частицы и камни.

**Б.** 1) Планеты обладают массами от 1029 до 1032 кг;  
2) Планеты обладают массами свыше 1032 кг;  
3) Планеты обладают массами от 1022 до 1027 кг.

**В.** Энергетика планет основана:

1) на энергии гравитационного сжатия и распада радиоактивных элементов;  
2) химических реакциях сгорания вещества;  
3) термоядерных реакциях превращения водорода в гелий.

**Г.** Основные физические характеристики планет определяются:

1) массой планеты и расстоянием от Солнца;  
2) размерами планеты;  
3) количеством спутников.

**Д.** Планеты движутся:

1) по параболическим орбитам с переменной скоростью;  
2) по эллиптическим орбитам с переменной скоростью;  
3) по гиперболическим орбитам с постоянным ускорением;  
4) по круговым орбитам с постоянной скоростью.

**3.** **Солнечная система:**

**А**. В состав Солнечной системы входят:

1) Солнце, звезды, планеты, спутники, астероиды, кометы, метеорные частицы, космическая пыль и газ;  
2) Солнце и 9 больших планет;  
3) Солнце, 9 больших планет и их спутники, астероиды, кометы, метеорные частицы, космическая пыль и газ;  
4) Земля и другие планеты, Луна и другие спутники, астероиды и кометы.

**Б.** Девять больших планет Солнечной системы в порядке удаления от Солнца:

1) Солнце, Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун;  
2) Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун, Плутон;  
3) Венера, Меркурий, Земля, Марс, Сатурн, Юпитер, Нептун, Уран, Плутон.

**В**. Укажите порядковый номер самой большой планеты.

**Г.** Укажите порядковый номер самой маленькой планеты.

**Д.** Заметной атмосферой обладают планеты:

1) Венера, Земля, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун;  
2) Венера, Земля, Юпитер;  
3) Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун;  
4) Меркурий, Марс, Плутон.

**Е**. Не имеют спутников планеты:

1) Меркурий, Венера, Марс, Плутон;  
2) Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун;  
3) Меркурий, Венера.

|  |
| --- |
| http://images.astronet.ru/pubd/2003/07/10/0001191510/images/6_08-01.gif |
| *1 – железное (железосиликатное) ядро; 2 – мантия; 3 – кора (литосфера); 4 – зона жидкого водорода; 5 – зона твердого (металлического) водорода; 6 – лед и замерзшие газы с вкраплениями пыли и силикатных* |

**4.** Внутреннее строение космических тел:

1. планета земной группы;
2. планета-гигант;
3. комета

**5.** **Как называются эти космические тела?**

1) кометы; 2) звезды; 3) планеты; 4) спутники.

**А.** Объекты, обладающие раздельным внутренним строением и приобретающие под действием сил тяготения при своем образовании шарообразную форму;

**Б.** Объекты, которые под действием сил тяготения вращаются вокруг более массивных космических тел;

**В.** Объекты, в недрах которых протекают ядерные реакции превращения водорода в гелий;

**Г.** Объекты, представляющие собой глыбы замерзших газов, в которые вмерзли твердые частицы и камни.

**Контрольная работа №2**

**Вариант 1.**

**1. Астрономия – наука, изучающая …**

А) движение и происхождение небесных тел и их систем.

Б) развитие небесных тел и их природу.

В) движение, природу, происхождение и развитие небесных тел и их систем.

**2. Телескоп необходим для того, чтобы …**

А) собрать свет и создать изображение источника.

Б) собрать свет от небесного объекта и увеличить угол зрения, под которым виден объект.

В) получить увеличенное изображение небесного тела.

**3. Самая высокая точка небесной сферы называется …**

А) точка севера.

Б) зенит.

В) надир.

Г) точка востока.

**4. Линия пересечения плоскости небесного  горизонта и меридиана называется …**

А) полуденная линия.

Б) истинный горизонт.

В) прямое восхождение.

**5. Угол между плоскостями больших кругов, один из которых проходит через полюсы мира и данное светило, а другой – через полюсы мира и точку весеннего равноденствия, называется …**

А) прямым восхождением.

Б) звездной величиной.

В) склонением.

**6. Каково склонение Солнца в дни равноденствий?**

А) 230 27’.

Б) 00.

В) 460 54’.

**7. Третья планета от Солнца – это …**

А) Сатурн.

Б) Венера.

В) Земля.

**8. По каким орбитам обращаются планеты вокруг Солнца?**

А) по окружностям.

Б) по эллипсам, близким к окружностям.

В) по ветвям парабол.

**9. Ближайшая к Солнцу точка орбиты планеты называется …**

А) перигелием.

Б) афелием.

В) эксцентриситетом.

**10. При удалении наблюдателя от источника света линии спектра …**

А) смещаются к его фиолетовому концу.

Б) смещаются к его красному концу.

В) не изменяются.

**11. Все планеты-гиганты характеризуются …**

А) быстрым вращением.

Б) медленным вращением.

**12. Астероиды вращаются между орбитами …**

А) Венеры и Земли.

Б) Марса и Юпитера.

В) Нептуна и Плутона.

**13. Какие вещества преобладают в атмосферах звезд?**

А) гелий и кислород.

Б) азот и гелий.

В) водород и гелий.

**14. К какому классу звезд относится Солнце?**

А) сверхгигант.

Б) желтый карлик.

В) белый карлик.

Г) красный гигант.

**15. На сколько созвездий разделено небо?**

А) 108.

Б) 68.

В) 88.

**16. Кто открыл законы движения планет вокруг Солнца?**

А) Птолемей.

Б) Коперник.

В) Кеплер.

Г) Бруно.

**17. Какой слой Солнца является основным источником видимого излучения?**

А) Хромосфера.

Б) Фотосфера.

В) Солнечная корона.

**18. Выразите 9 ч 15 м 11 с в градусной мере.**

А) 1120 03’ 11’’.

Б) 1380 47’ 45’’.

В) 90 15’ 11’’.

**19. Параллакс Альтаира 0,20?. Чему равно расстояние до этой звезды в световых годах?**

А) 20 св. лет.

Б) 0,652 св. года.

В) 16,3 св. лет.

**20. Во сколько раз  звезда 3,4 звездной величины слабее, чем Сириус, имеющий видимую звездную величину  – 1,6?**

А) В 1,8 раза.

Б) В 0,2 раза.

В) В 100 раз.