**Казенное общеобразовательное учреждение Омской области«Средняя школа № 1 (очно-заочная)»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| «Рассмотрено» Руководитель МО \_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Протокол №  от « »\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г. | «Согласовано»  Заместитель директора \_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_  « »\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г | «Утверждено» Директор школы  \_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Приказ №\_\_\_\_\_  от « »\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по учебному предмету «Астрономия»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

12 класс

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

на 2017 – 2018 учебный год

Составители программы:

учитель физики высшей категории Деменкова Н.В.

учитель физики высшей категории Шабалина Л.Н.

г. Омск –2017

**Пояснительная записка**

**Общая характеристика учебного предмета**

Астрономия - одна из древнейших естественных наук - относится к областям человеческих знаний, получившим динамичное развитие в XXI веке. Изучение астрономии влияет на формирование и расширение представлений человека о мире и Вселенной.Астрономия - введен как отдельный учебный предмет, направленный на изучение достижений современной науки и техники, формирование основ знаний о методах и результатах научных исследований, фундаментальных законах природы небесных тел и Вселенной в целом. Наряду с другими учебными предметами её изучение будет способствовать формированию естественнонаучной грамотности и развитию познавательных способностей обучающихся.

Всё современное естествознание: физика, математика, география и другие науки — питалось и развивалось благодаря развитию астрономии. Механика, математический анализ развиты Ньютоном и его последователями в основном для объяснения движения небесных тел. Современные идеи и теории: общая теория относительности, физика элементарных частиц — во многом строятся на достижениях современной астрономии, таких её разделов, как астрофизика и космология. Астрономия пронизывает и лежать в основе современного естествознания.

**Цели изучения астрономии**

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

# осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формировании современной естественно-научной картины мира;

# приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строения 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 естественно-научных и особенно физико-математических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

**Рабочая программа по астрономии составлена на основе следующих нормативных документов:**

1. Федерального компонента Государственного стандарта общего образования (утвержденного приказом Минобразования России от 05.03.2004г. № 1089 “Об утверждении федерального компонента государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования” с изменениями и дополнениями).Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 июня 2017 г. № 506 «О внесении изменений в федеральный компонент государственного образовательного стандарта, утвержденный приказом Минобразования России 5 марта 2004 г. №1089».
2. Письма Министерства образования и науки Российской Федерации «Об организации изучения учебного предмета «Астрономия» от 20 июня 2017 года № ТС-194/08. «Методические рекомендации по введению учебного предмета «Астрономия» как обязательного для изучения на уровне среднего общего образования».
3. Учебного плана КОУ «Средняя школа №1 (очно-заочная)» на 2017-2018 учебный год, разработанного на основе Федерального базисного учебного плана, утвержденного Министерством образования Российской федерации (приказ № 1312 от 09. 03. 2004г.).
4. Федерального перечня учебников, рекомендованных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования (Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 марта 2014г. №253 с изменениями). Приказа Министерства образования и науки РФ от 20 июня 2017 г. № 581 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования».
5. Примерная рабочая программа «Астрономия». Методическое пособие. 10-11 классы. Базовый уровень: учебное пособие для учителей общеобразоват. организаций. — М.: Просвещение, 2017. 32 с. — (Сферы 1-11), (под редакцией В.М. Чаругина).

**Место предмета в учебном плане и изменения, внесенные в авторскую программу**

В связи с изменениями, внесенными в федеральный компонент государственного образовательного стандарта от 07 июня 2017г. № 506, вводится предмет «Астрономия». На основании письма Министерства образования и науки Российской Федерации «Об организации изучения учебного предмета «Астрономия» от 20 июня 2017 года № ТС-194/08 изучение учебного предмета "Астрономия" как обязательного в общеобразовательных организациях Российской Федерации вводится с 2017/18 учебного года по мере создания в образовательных организациях соответствующих условий.В учебный план КОУ «Средняя школа №1 (очно-заочная)» на 2017-2018 учебный год введен учебный предмет «Астрономия» в 12 классе. КОУ «Средняя школа №1 (очно-заочная)» перераспределила часы внутри учебного плана в рамках нормативов учебной нагрузки (с учётом утверждённых [постановлением Главного санитарного врача от 29 декабря 2010 г. N 189 "Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10"Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях"](http://docs.cntd.ru/document/902256369)). Обучение в школе осуществляется в очно-заочной форме, которая предполагает сокращение аудиторных часов в учебном плане и изучение отдельных тем учебного предмета «Астрономия» самостоятельно. Контроль изученного материала выносится на зачет. Аудиторные часы реализуются за счет часов, отведенных на изучение темы «Строение и эволюция Вселенной» в учебном предмете «Физика».

Рабочая программа по астрономии составлена на уровень среднего общего образования на основании Примерной рабочей программы «Астрономия», опубликованной в методическом пособии под редакцией В.М. Чаругина. В пособии даны рекомендации по изучению тем, составляющих содержание курса астрономии базового уровня. Содержание курса реализуется за 36 часов из расчёта 1 ч в неделю.

По учебному плану школы содержание курса «Астрономия» реализуется за 35часов из расчёта1 ч в неделю: 0,25 ч.- аудиторные часы и 0,75 ч. – самообразование. Аудиторные часы распределены по учебному году следующим образом: 0,5ч. во втором полугодии. В течение года учителями проводятся индивидуальные консультации.

В 2017-2018 учебном году школой выбран модульный принцип изучения учебного предмета «Астрономия». Под учебным модулем следует понимать конструктивно завершённую часть предмета, с учётом календарного учебного графика школы. Четвертый модуль предполагает проведение групповых консультаций по основным темам учебного предмета, которые выносятся на зачёт. Прохождение 3 и 4 модулей пересекается во времени.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Первое полугодие**  **по четным неделям – самообразование** | | | | **Второе полугодие** | | | |
| **Модуль 1** | Часы | **Модуль 2** | Часы | **Модуль 3**  **по четным неделям - самообразование**  **по нечетным неделям –индивид. консультация** | Часы | **Модуль 4**  **по нечетным неделям – групповая консультация (0,5 ч.) по расписанию** | Часы |
| Введение  Астрометрия  Небесная механика | 1  4  2 | Строение Солнечной системы  Астрофизика и звездная астрономия (часть 1) | 6  4 | Астрофизика и звездная астрономия (часть 2)  Млечный путь – наша Галактика  Галактики  Строение и эволюция Вселенной  Современные проблемы астрономии | 2  2  2  2  1 | Астрометрия | 1 |
| Небесная механика | 1 |
| Строение Солнечной системы | 1 |
| Астрофизика и звездная астрономия | 1 |
| Млечный путь – наша Галактика | 1 |
| Галактики | 1 |
| Строение и эволюция Вселенной. Итоговое тестирование | 1 |
| Современные проблемы астрономии. Подготовка к зачету | 2 |
| **Всего за 1-е полугодие: 17 часов** | | | | **Всего за 2-е полугодие: 18 часов** | | | |

**Содержание и объем курса**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Изучаемые темы | Количество часов по программе | Количество часов по рабочей программе |
| 1 | **12 класс**  Введение в астрономию | 1 | 1 |
| 2 | Астрометрия | 5 | 5 |
| 3 | Небесная механика | 3 | 3 |
| 4 | Строение Солнечной системы | 7 | 7 |
| 5 | Астрофизика и звездная астрономия | 7 | 7 |
| 6 | Млечный путь – наша Галактика | 3 | 3 |
| 7 | Галактики | 3 | 3 |
| 8 | Строение и эволюция Вселенной | 3 | 3 |
| 9 | Современные проблемы астрономии | 3 | 3 |
|  | **Всего часов за 12 класс:** | ***35 +1 час резерв*** | ***35*** |

**Введение в астрономию**

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

Астрометрия

**Звёздное небо и видимое движение небесных светил.** Какие звёзды входят в созвездия Ориона и Лебедя. Солнце движется по эклиптике. Планеты совершают петлеобразное движение.Небесные координаты. Что такое небесный экватор и небесный меридиан. Как строят экваториальную систему небесных координат. Как строят горизонтальную систему небесных координат.

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

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 солнечногокалендаря, проблемы их согласования Юлианский и григорианскийкалендари.Небесная механика

Гелиоцентрическая система мира. Представления о строении Солнечной системы вантичные времена и в 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 к планете и даты стартов.

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

Строение Солнечной системы

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

Планета Земля. Форма и размеры Земли. Внутреннее строение Земли. Роль парникового эффекта в формировании климата Земли.

Планеты земной группы. Исследования Меркурия, Венеры и Марса, их схожесть с Землёй. Как парниковый эффект греет поверхность Земли и перегревает атмосферу Венеры. Есть ли жизнь на Марсе. Эволюция орбит спутников Марса Фобоса иДеймоса.

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 групп астероидов Троянцев и Греков. Природа и движение комет. Пояс Койпера и Облако комет Оорта. Природа метеоров и метеоритов.Метеоры и метеориты. Природа падающих звёзд, метеорные потоки и их радианты. Связь между метеорными потоками и кометами. Природа каменных и железных метеоритов. Природа метеоритных кратеров.

Астрофизика и звездная астрономия

Методы астрофизических исследований. Устройство и характеристики телескопов рефракторов и рефлекторов. Устройство радиотелескопов, радиоинтерферометры.

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

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

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 — предел Чандрасекара. Пульсары и нейтронные звёзды. Природа чёрных дыр и ихпараметры.

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 тесными двойными системами, содержащими звезду белый карлик. Перетекание вещества и ядерный взрыв на поверхности белого карлика. Как взрываются сверхновые звёзды. Характеристики вспышек сверхновых звёзд. Гравитационный коллапс белого карлика с массой Чандрасекара в составе тесной двойной звезды — вспышка сверхновой первого типа. Взрыв массивной звезды в конце своей эволюции — взрыв сверхновой второго типа. Наблюдение остатков взрывов сверхновыхзвёзд.

Эволюция звёзд: рождение, жизнь и смерть звёзд. Расчёт продолжительности жизни звёзд разной массы на главной последовательности. Переход в красные гиганты и сверхгиганты после исчерпания водорода. Спокойная эволюция маломассивных звёзд, и гравитационный коллапс и взрыв с образованием нейтронной звезды или чёрной дыры массивной звезды. Определение возраста звёздных скоплений и отдельных звёзд и проверка теории эволюции звёзд.

Млечный Путь–наша Галактика. Газ и пыль в Галактике. Как образуются отражательные туманности. Почему светятсядиффузныетуманности. Как концентрируются газовые и пылевые туманности в Галактике.Рассеянные и шаровые звёздные скопления. Наблюдаемые свойства рассеянных звёздных скоплений. Наблюдаемые свойства шаровых звёздных скоплений. Распределение и 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 сверхновыхзвёзд.

Галактики.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 взаимодействующие галактики. Необычные свойства квазаров, их связь с ядрами галактик и активностью чёрных дыр вних.

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 скопленийгалактик.

Строение и эволюция Вселенной. 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 вней.

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. Наблюдаемыесвойствареликтовогоизлучения. Почему необходимо привлечение общей теории относительности для построения модели Вселенной.

Современные проблемы астрономии. Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия. Наблюдения сверхновых звёзд I типа в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной. Открытие силы всемирного отталкивания. 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 невидимых спутников звёзд, возмущающих их прямолинейное движение. Методы обнаружения экзопланет. Оценка условий на поверхностях экзопланет. Поиск экзопланет с комфортными условиями для жизни наних.

Поиски жизни и разума во Вселенной. Развитие представлений о возникновении и существовании жизни во Вселенной. Современные оценки количества высокоразвитых цивилизаций в Галактике. Попытки обнаружения и посылки сигналов внеземным цивилизациям.

**Программно-методическое обеспечение**

|  |  |
| --- | --- |
| Учебные пособия | Методическое обеспечение |
| 1. «Астрономия». 10–11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый уровень/ В.М. Чаругин. – М.: Просвещение, 2017г. -144с: ил. – (Сферы 1-11). 2. Тетрадь-практикум (Готовится к выпуску.Октябрь 2017 г.) 3. Задачник (Готовится к выпуску.Октябрь 2017 г.) 4. Тетрадь-экзаменатор (Готовится к выпуску.Iквартал 2018) | Примерная рабочая программа «Астрономия». Методическое пособие. 10-11 классы. Базовый уровень: учебное пособие для учителей общеобразоват. организаций. — М.: Просвещение, 2017. 32 с. — (Сферы 1-11), (под редакцией В.М. Чаругина).  Учебно-методические пособия  Технологические карты урока (Готовится к выпуску.I квартал 2018) |

**Тематическое планирование** *по предмету:* астрономия

*Класс: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Форма обучения:* очно-заочная

*Количество часов:*

*по программе \_\_\_\_\_*

*по учебному плану\_\_\_\_\_\_*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ИК-6 | | | ИК-9 | | |
| Всего часов | I | II | Всего часов | I | II |
|  |  |  |  |  |  |

*по тематическому планированию*

*Часов в неделю \_\_\_\_\_\_\_*

*Плановых контрольных работ:*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Дата |  |  |  |  |
| Дата |  |  |  |  |

*Зачетов:*

|  |  |
| --- | --- |
| № | 1 |
| Дата |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Полугодие | 1 | 11 |
| Дата |  |  |

*Административных контрольных работ:*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Полугодие | 1 | 11 |
| Дата |  |  |

*Контрольных работ по линии МО:*

Тематическое планирование составила: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Темы** | **Основное содержание** | **Специальные ЗУН** | |
| **Знать/понимать:** | **Уметь:** |
| **Введение (1 ч)** | | | |
| 1.1.Введение в астрономию | **Введение в астрономию**  Астрономия – наука о космосе. Понятие Вселенной. Структуры и масштабы Вселенной. Далёкие глубины Вселенной  *Ресурсы :* Учебник, § 1, 2 | * Что изучает астрономия; * Роль наблюдений в астрономии; * Значение астрономии; * Что такое Вселенная; * Структура и масштабы Вселенной |  |
| **Астрометрия (5 ч)** | | | |
| 2.1. Звёздное небо | **Звёздное небо**  Звездное небо. Что такое созвездие. Основные созвездия Северного полушария  *Ресурсы:*Учебник, § 3 | * что такое созвездие; * названия некоторых созвездий, их конфигурацию, альфукаждого из этих созвездий; * основные точки, линии икруги на небеснойсфере:   + 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: | - 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; * определять высоту светила в |
| 3.2. Небесные координаты | **Небесные координаты** Небесный экватор и небесный меридиан; горизонтальные, экваториальные координаты; кульминации светил.  Горизонтальная система координат. Экваториальная система координат  *Ресурсы :* Учебник, § 4 |
| 4.3. Видимое движение планет и Солнца | **Видимое движение планет и Солнца** Эклиптика, точка весеннего равноденствия, неравномерное |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | движение Солнца по эклиптике  *Ресурсы:* Учебник, § 5 | * 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 невооружённымвзглядом; * принципы определения географической широты и   долготы по астрономическим наблюдениям;   * причины и характер видимого движения звезд и Солнца, а также годичного движения Солнца | кульминации и его склонение;   * географическую высоту места наблюдения; * рисовать чертёж в соответствии с условиями задачи; * осуществлять переход к разным системам счетавремени. * 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) |
| 5.4. Движение Луны и затмения | **Движение Луны и**  **затмения**  Синодический месяц, узлы лунной орбиты, почему происходят затмения, Сарос и предсказания затмений  *Ресурсы :* Учебник, § 6 |
| 6.5. Время и календарь | **Время и календарь**  Солнечное и звёздное время, лунный и солнечный календарь, юлианский и григорианский календарь  *Ресурсы :* Учебник, § 7 |
| **Небеснаямеханика (3 ч)** | | | |
| 7.1. Система мира | **Система мира**  Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира; объяснение петлеобразного  движения планет; доказательства | * понятия:   + гелиоцентрическая система мира;   + геоцентрическая система мира; | * применять законы Кеплера и   закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов;   * решать задачи на расчёт |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Движения Земли вокруг Солнца;  Годичный параллакс звёзд  *Ресурсы :* Учебник, § 8 | * синодический период; * звёздный период; * горизонтальный параллакс; * угловые размеры светил; * первая космическая скорость; * вторая космическая скорость; * способы определения размеров и массы Земли; * способы определения расстояний до небесных тел и их масс по закону Кеплера; * законы Кеплера и их связь с законом тяготения | расстояний по известному  параллаксу (и наоборот), линейных и угловых размеров небесных тел, расстояний планет от Солнца и периодов их обращения по третьему закону Кеплера |
| 8.2. Законы Кеплера движения планет | **Законы Кеплера**  **движения планет**  Обобщённые законы Кеплера и определение масс небесных тел  *Ресурсы:* Учебник, § 9 |
| 9.3. Космические скорости и  межпланетные перелёты | **Космические скорости**  **и межпланетные перелёты** Первая и вторая космические скорости; оптимальная полуэллиптическая орбита К.А. к планетам, время полёта к планете  *Ресурсы:* Учебник, § 10, 11 |
| **СтроениеСолнечнойсистемы (7 ч)** | | | |
| 10.1. Современные представления остроении и составе Солнечной системы | **Современные**  **представления о строении и составе Солнечной системы** Об отличиях планет земной группы и планет-гигантов; о планетах-карликах; малых телах; о поясе Койпера и облаке комет Оорта  *Ресурсы :* Учебник, § 12 | * происхождениеСолнечной   системы;   * основные закономерности в Солнечнойсистеме; * космогоническиегипотезы; * системаЗемля–Луна; * основныедвиженияЗемли; * формаЗемли; * природаЛуны; * общая характеристикапланет земной группы (атмосфера, поверхность); * общая характеристика планет- гигантов(атмосфера; | * пользоваться планом   Солнечной системы и справочными данными;   * определять по астрономическому календарю, какие планеты и в каких созвездиях видны на небев   данное время;  -находить планеты на небе, отличая их от звёзд;   * применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов; |
| 11.2. Планета Земля | **Планета Земля**  Форма Земли, внутреннее строение, атмосфера и влияние парникового эффекта на климат Земли  *Ресурсы:* Учебник, § 13 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | поверхность);   * спутники и кольца планет- гигантов; * астероидыиметеориты; * поясастероидов; * кометыиметеоры |  |
|  |
| 12.3.Луна и её влияние на Землю | **Луна и её влияние на**  **Землю**  Формирование поверхности Луны; природа приливов и отливов на Земле и их влияние на движение Земли и Луны; процессия земной оси и  Движение точки весеннего равноденствия |
|  | *Ресурсы :* Учебник, § 14 |
| 13.4.Планеты земной группы | **Планеты земной**  **группы**  Физические свойства Меркурия, Марса и Венеры; исследования планет земной группы космическими аппаратами |
|  | *Ресурсы:* Учебник, § 15 |
| 14.5. Планеты-гиганты. Планеты-  карлики | **Планеты-гиганты.**  **Планеты-карлики** Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна; вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио; природа колец вокруг планет-гигантов; планеты-карлики |
|  | *Ресурсы:* Учебник, § 16 |
| 15.6.Малые тела Солнечной системы | **Малые тела**  **Солнечной системы** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Физическая природа астероидов  и комет; пояс Койпера и облако комет Оорта; природа метеоров и метеоритов  *Ресурсы:* Учебник, § 17 |  |  |
| 16.7.Современные представления опроисхождении Солнечной системы | **Современные**  **представления о происхождении Солнечной системы**  Современные представления о происхождении Солнечной системы  *Ресурсы:* Учебник, § 18 |
| **Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч)** | | | |
| 17.1. Методы астрофизических  Исследований. Тестирование за 1-е полугодие. | **Методы**  **астрофизических исследований** Принцип действия и устройство телескопов, рефракторов и  рефлекторов; радиотелескопы и радиоинтерферометры  *Ресурсы:* Учебник, § 19 | * основныефизические   характеристикиСолнца:   * + масса,   + размеры,   + температура; * схему строения Солнцаи физическиепроцессы,   происходящие в его недрах и атмосфере;   * основные проявления солнечной активности, их причины, периодичность и влияние наЗемлю; * основные характеристики звёзд в сравнении сСолнцем:   + спектры,   + температуры,   + светимости; | * применятьосновныеположения   ведущих физических теорий при объяснении природы Солнца и  звёзд;   * анализироватьдиаграммы   «спектр–светимость» и «масса– светимость»;   * находитьнанебезвёзды:   + альфыМалойМедведицы,   + альфыЛиры,   + альфыЛебедя, |
| 18.2. Солнце | **Солнце**  Определение основных характеристик Солнца; строение солнечной атмосферы; законы излучения абсолютно твёрдого тела и температура фотосферы и пятен; проявление солнечной активности и её влияние на климат и биосферу Земли |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | *Ресурсы:* Учебник, § 20 | * пульсирующиеивзрывающиеся   звезд;   * порядок расстояния до звёзд, способы определения иразмеров звёзд; * единицыизмерениярасстояний:   + парсек,   + световойгод; * важнейшиезакономерностимиразвёзд; * диаграммы «спектр– светимость» и «масса– светимость»; * способ определениямасс двойныхзвёзд; * основные параметрысостояния звёздноговещества:   + плотность,   + температура,   + химическийсостав,   + физическоесостояние; * важнейшиепонятия:   + годичныйпараллакс,   + светимость,   + абсолютнаязвёзднаявеличина; * устройствоиназначениетелескопа; * устройство и назначение рефракторов ирефлекторов | * альфыОрла, * альфыОриона, * альфыБлизнецов, * альфыВозничего, * альфыМалогоПса, * альфыБольшогоПса, * альфыТельца |
| 19.3. Внутреннее строение и источник энергии Солнца | **Внутреннее строение и**  **источник энергии Солнца** Расчёт температуры внутри Солнца; термоядерный источник энергии Солнца и перенос энергии внутри Солнца;  наблюдения солнечных нейтрино |
|  | *Ресурсы:* Учебник, § 21 |  |
| 20.4. Основные характеристики звёзд | **Основные**  **характеристики звёзд** Определение основных характеристик звёзд; спектральная классификация звёзд; диаграмма «спектр– светимость» и распределение звёзд на ней; связь массы со светимостью звёзд главной последовательности; звёзды,  красные гиганты, сверхгиганты и белые карлики |  |
|  | *Ресурсы:* Учебник, § 22–23 |  |
| 21.5. Белые карлики, нейтронные  звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды | **Белые карлики,**  **нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды** Особенности строения белых карликов и предел Чандрасекара на их массу; пульсары и нейтронные звёзды; понятие чёрной дыры; наблюдения  двойных звёзд и определение их |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | масс; пульсирующие переменные  звёзды; цефеиды и связь периода пульсаций со светимостью у них  *Ресурсы:* Учебник, § 24–25 |  |  |
| 22.6. Новые и сверхновые звёзды | **Новые и сверхновые**  **звёзды**  Наблюдаемые проявления взрывов новых и сверхновых звёзд; свойства остатков взрывов сверхновых звёзд  *Ресурсы:* Учебник, § 26 |
| 23.7.Эволюция звёзд | **Эволюция звёзд**  Жизнь звёзд различной массы и её отражение на диаграмме  «спектр–светимость»; гравитационный коллапс и взрыв белого карлика в двойной системе из-за перетекания на него вещества звезды- компаньона; гравитационный коллапс ядра массивной звезды в конце её жизни. Оценка возраста звёздных скоплений  *Ресурсы:* Учебник, § 27 |
| **Млечныйпуть (3 ч)** | | | |
| 24.1. Газ и пыль в Галактике | **Газ и пыль в**  **Галактике**  Наблюдаемые характеристики отражательных и диффузных туманностей; распределение их вблизи плоскости Галактики; | * понятиетуманности; * основные физические параметры, химический состави распределение межзвёздного вещества вГалактике; * примерныезначения | * объяснятьпричиныразличия   видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе;   * находитьрасстояниямежду |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | спиральная структура Галактики  *Ресурсы:* Учебник, § 28 | следующих величин:  - расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры,   * инфракрасныйтелескоп; * оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд. | звёздами в окрестности Солнца,  их число в Галактике, её размеры;  - оценивать массу и размер чёрной дыры по движению отдельных звёзд |
| 25.2. Рассеянные и шаровые звёздныескопления | **Рассеянные и**  **шаровые звёздные скопления** Наблюдаемые свойства скоплений и их распределение в Галактике  *Ресурсы:* Учебник, § 29 |
| 26.3.Сверхмассивная чёрная дыра вцентре Млечного Пути | **Сверхмассивная**  **чёрная дыра в центре Млечного Пути**  Наблюдение за движением звёзд в центре Галактики в  инфракрасный телескоп; оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд  *Ресурсы:* Учебник, § 30 |
| **Галактики (3 ч)** | | | |
| 27.1. Классификация галактик | **Классификация**  **галактик**  Типы галактик и их свойства; красное смещение и определение расстояний до галактик; закон Хаббла; вращение галактик и содержание тёмной материи в них  *Ресурсы:* Учебник, § 31 | * основныефизические   параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике;   * примерныезначенияследующихвеличин: * основные типы галактик, различия междуними; * примерноезначениеи   физическийсмыслпостояннойХаббла;   * возрастнаблюдаемыхнебесныхтел | - объяснятьпричиныразличия  видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе |
| 28.2. Активные галактики и квазары | **Активные галактики**  **и квазары**  Природа активности галактик;  природа квазаров  *Ресурсы:* Учебник, § 32 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| 29.3. Скопления галактик | **Скопления галактик**  Природа скоплений и роль тёмной материи в них; межгалактический газ и  рентгеновское излучение от него; ячеистая структура  распределения Галактик и скоплений во Вселенной  *Ресурсы:* Учебник, § 33 |
| **Строение и эволюция Вселенной (3 ч)** | | | |
| 30.1. Конечность и бесконечность  Вселенной. | **Конечность и**  **бесконечность Вселенной**  Связь закона всемирного  тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; фотометрический парадокс; необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной  *Ресурсы:* Учебник, § 34, 35 | * связьзаконавсемирного   тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной;   * чтотакоефотометрическийпарадокс; * необходимость общей теории относительности дляпостроения модели Вселенной; * понятие «горячаяВселенная»; * крупномасштабнуюструктуруВселенной; * чтотакоеметагалактика; * космологическиемоделиВселенной | - использоватьзнанияпофизике  и астрономии для описания и объяснения современной научной картины мира |
| 31.2.Расширяющаяся Вселенная | **Расширяющаяся Вселенная**  Космологическая модель Вселенной. Возраст Вселенной |
| 32.3. Модель «горячей Вселенной» иреликтовое излучение | **Модель «горячей**  **Вселенной»**  Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрией Вселенной; радиус и возраст Вселенной  *Ресурсы:* Учебник, § 36 |
| **Современныепроблемыастрономии (3 ч)** | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 33.1. Ускоренное расширение  Вселенной и тёмная энергия | **Ускоренное**  **расширение Вселенной и тёмная энергия**  Вклад тёмной материи в массу Вселенной; наблюдение сверхновых звёзд в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной; природы силы всемирного отталкивания | * какиенаблюденияподтвердили   теориюускоренногорасширенияВселенной;   * что исследователи понимают под тёмнойэнергией; * зачем в уравнение Эйнштейна была введена космологическая постоянная; * условия возникновенияпланет околозвёзд; * методы обнаружения экзопланет около другихзвёзд; * об эволюции Вселенной и жизни воВселенной; * проблемыпоискавнеземныхцивилизаций; * формулаДрейка | * использоватьзнания,   полученные по физике и астрономии, для описания и объяснения современной научной картины мира;   * обосновывать свою точку зрения о возможности существованиявнеземных   цивилизаций и их контактов с нами |
|  | *Ресурсы:* Учебник, § 37 |  |
| 34.2. Обнаружение планет возле  других звёзд. Итоговое тестирование «Основы астрономии» | **Обнаружение планет**  **возле других звёзд**  Невидимые спутники у звёзд; методы обнаружения экзопланет; экзопланеты с условиями  благоприятными для жизни |  |
|  | *Ресурсы:* Учебник, § 38 |  |
| 35.3. Поиск жизни и разума во  Вселенной. Подготовка к зачёту. | **Поиск жизни и разума**  **во Вселенной**  Развитие представлений о существовании жизни во Вселенной; формула Дрейка и число цивилизаций в Галактике; поиск сигналов от внеземных цивилизаций и подача сигналов им |  |
|  | *Ресурсы:* Учебник, § 39 |  |
| **Зачет по астрономии (по билетам)** | | | |

**Планирование групповой консультации**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Темы** | **Дата** | | **Дата** | |
| **По плану** | **Фактически** | **По плану** | **Фактически** |
|  | **Введение (1 ч.)** |  |  |  |  |
| **1.1** | Введение в астрономию |  |  |  |  |
|  | **Астрометрия (5 ч.)** |  |  |  |  |
| **2.1** | Звёздноенебо |  |  |  |  |
| **3.2** | Небесныекоординаты |  |  |  |  |
| **4.3** | Видимое движение планет и Солнца |  |  |  |  |
| **5.4** | ДвижениеЛуны и затмения |  |  |  |  |
| **6.5** | Время и календарь |  |  |  |  |
|  | **Небесная механика (3 ч.)** |  |  |  |  |
| **7.1** | Система мира |  |  |  |  |
| **8.2** | ЗаконыКеплерадвиженияпланет |  |  |  |  |
| **9.3** | Космические скорости и  межпланетные перелёты |  |  |  |  |
|  | **СтроениеСолнечнойсистемы (7 ч.)** |  |  |  |  |
| **10.1** | Современные представления о  строении и составе Солнечной системы |  |  |  |  |
| **11.2** | ПланетаЗемля |  |  |  |  |
| **12.3** | Луна и её влияние на Землю |  |  |  |  |
| **13.4** | Планетыземнойгруппы |  |  |  |  |
| **14.5** | Планеты-гиганты. Планеты-карлики |  |  |  |  |
| **15.6** | МалыетелаСолнечнойсистемы |  |  |  |  |
| **16.7** | Современные представления опроисхождении Солнечной системы |  |  |  |  |
|  | **Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч.)** |  |  |  |  |
| **17.1** | Методы астрофизическихисследований. Тестирование за 1-е полугодие. |  |  |  |  |
| **18.2** | Солнце |  |  |  |  |
| **19.3** | Внутреннее строение и источникэнергии Солнца |  |  |  |  |
| **20.4** | Основные характеристики звёзд |  |  |  |  |
| **21.5** | Белые карлики, нейтронныезвёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды |  |  |  |  |
| **22.6** | Новые и сверхновыезвёзды |  |  |  |  |
| **23.7** | Эволюциязвёзд |  |  |  |  |
|  | **Млечный путь – наша Галактика (3 ч.)** |  |  |  |  |
| **24.1** | Газ и пыль в Галактике |  |  |  |  |
| **25.2** | Рассеянные и шаровые звёздные  скопления |  |  |  |  |
| **26.3** | Сверхмассивная чёрная дыра в  центре Млечного Пути |  |  |  |  |
|  | **Галактики (3ч.)** |  |  |  |  |
| **27.1** | Классификациягалактик |  |  |  |  |
| **28.2** | Активныегалактики и квазары |  |  |  |  |
| **29.3** | Скоплениягалактик |  |  |  |  |
|  | **Строение и эволюция Вселенной (3 ч.)** |  |  |  |  |
| **30.1** | Конечность и бесконечностьВселенной. |  |  |  |  |
| **31.2** | Расширяющаяся Вселенная |  |  |  |  |
| **32.3** | Модель «горячей Вселенной» иреликтовое излучение |  |  |  |  |
|  | **Современныепроблемыастрономии (3 ч.)** |  |  |  |  |
| **33.1** | Ускоренное расширениеВселенной и тёмная энергия |  |  |  |  |
| **34.2** | Обнаружение планет возледругих звёзд. Итоговое тестирование «Основы астрономии» |  |  |  |  |
| **35.3** | Поиск жизни и разума воВселенной. Подготовка к зачету |  |  |  |  |

**Планирование групповой консультации на 2017-2018 учебный год**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Темы групповой консультации** | **Дата** | | **Дата** | | **Дата** | |
| **По плану** | **Фактически** | **По плану** | **Фактически** | **По плану** | **Фактически** |
| **1** | Астрометрия.  Тестирование за 1-е полугодие. |  |  |  |  |  |  |
| **2** | Небесная механика |  |  |  |  |  |  |
| **3** | Современные представления о строении, составе и происхождении Солнечной системы |  |  |  |  |  |  |
| **4** | Астрофизика и звёздная астрономия |  |  |  |  |  |  |
| **5** | Млечный путь – наша Галактика |  |  |  |  |  |  |
| **6** | Галактики |  |  |  |  |  |  |
| **7** | Строение и эволюция Вселенной. Итоговое тестирование «Основы астрономии» |  |  |  |  |  |  |
| **8** | Современныепроблемыастрономии |  |  |  |  |  |  |
| **9** | Подготовка к зачету |  |  |  |  |  |  |

### Требования к уровню подготовки выпускников

**В результате изучения астрономии на базовом уровне ученик должен:**

**знать/понимать:**

смысл понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звездная величина, созвездие, противостояния и соединения планет, комета, астероид, метеор, метеорит, метеороид, планета, спутник, звезда, Солнечная система, Галактика, Вселенная, всемирное и поясное время, внесолнечная планета (экзопланета), спектральная классификация звезд, параллакс, реликтовое излучение, Большой Взрыв, черная дыра;

смысл физических величин: парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина;

смысл физического закона Хаббла;

основные этапы освоения космического пространства;

гипотезы происхождения Солнечной системы;

основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы;

размеры Галактики, положение и период обращения Солнца относительно центра Галактики;

**уметь:**

приводить примеры: роли астрономии в развитии цивилизации, использования методов исследований в астрономии, различных диапазонов электромагнитных излучений для получения информации об объектах Вселенной, получения астрономической информации с помощью космических аппаратов и спектрального анализа, влияния солнечной активности на Землю;

описывать и объяснять: различия календарей, условия наступления солнечных и лунных затмений, фазы Луны, суточные движения светил, причины возникновения приливов и отливов; принцип действия оптического телескопа, взаимосвязь физико-химических характеристик звезд с использованием диаграммы "цвет-светимость", физические причины, определяющие равновесие звезд, источник энергии звезд и происхождение химических элементов, красное смещение с помощью эффекта Доплера;

характеризовать особенности методов познания астрономии, основные элементы и свойства планет Солнечной системы, методы определения расстояний и линейных размеров небесных тел, возможные пути эволюции звезд различной массы;

находить на небе основные созвездия Северного полушария, в том числе: Большая Медведица, Малая Медведица, Волопас, Лебедь, Кассиопея, Орион; самые яркие звезды, в том числе: Полярная звезда, Арктур, Вега, Капелла, Сириус, Бетельгейзе;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

понимания взаимосвязи астрономии с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии, отделение ее от лженаук;

оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, научно-популярных статьях.