

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа составлена в соответствии с изменениями, внесенными в Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования, на основе авторской программы курса астрономии для 10—11 классов общеобразовательных учреждений (автор В.М. Чаругин).

### НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ РЕАЛИЗАЦИЮ ПРОГРАММЫ

1. Закон РФ «Об образовании» (от 10.07.1992 года N 3266-1)
2. Федеральный компонент государственного стандарта общего образования (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 г. №1089).
3. Федеральный базисный учебный план для образовательных учреждений РФ (приказ Минобрнауки России от 09.03.2004 г. №1312)
4. Приказ Минобрнауки №506 от 7.06.2017 «О внесении изменений в ФК ГОС»
5. Приказ Минобрнауки №253 от 31.03.2014 (редакция от 20.06.2017 г) «Об утверждении федерального перечня учебников».
6. Учебный план МКОУ Козловская СОШ на 2018-2019 уч. год;
7. Письмо Минобрнауки №ТС194/08 от 20.06.2017 «Об организации изучения учебного предмета «Астрономия»
8. Требования постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010 № 189 «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях».
9. Перечень учебников, утверждённых МБОУ СОШ № 196 на 2017-2018 уч. год;
10. Программы курса астрономии для 10—11 классов общеобразовательных учреждений (автор В.М. Чаругин). Методическое пособие. 10-11 класс «Просвещение» 2017г.

#### **Изучение астрономии в 10 - 11 классах направлено на достижение следующих целей:**

- сформировать целостное представление о строении и эволюции Вселенной, отражающее современную астрономическую картину мира.
- развития познавательной мотивации в области астрономии;
- становление у учащихся ключевых компетентностей;
- развитие способности к самообучению и самопознанию, ситуации успеха, радости от познания.

#### **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.
- приобретение знаний и умений для использования в практической деятельности и повседневной жизни;

#### **Требования к уровню подготовки обучающихся 10-11 класса**

## **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 компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток для данного населенного пункта;

- 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; отделения ее от лженаук; оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях

- 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.

- 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 связь 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.

### **Общая характеристика предмета «Астрономия»**

Курс астрономии не только завершает физико-математическое образование, но и 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. Всё современное естествознание: физика, математика, география и другие науки — питалось и развивалось благодаря развитию астрономии. Достаточно вспомнить механику, математический анализ, развитые Ньютоном и его последователями в основном для объяснения движения небесных тел. Современные идеи и теории: общая теория относительности, физика элементарных частиц — во многом зиждутся на достижениях современной астрономии, таких её разделов, как астрофизика и космология.

### **Предусматривается применение следующих технологий обучения:**

- игровые технологии,
- элементы проблемного обучения,
- технологии уровневой дифференциации,
- здоровьесберегающие технологии,
- ИКТ.

### **Место предмета в учебном плане**

Базовый учебный план для образовательных учреждений на этапе полного среднего образования предусматривает обязательное изучение астрономии в 10-11 классах в объеме 35 учебных часов из расчета 1 час в неделю.

В 10 классе программа рассчитана на 35 часов (1 часа в неделю). Последовательность тем соответствует примерной программе среднего (полного) общего образования астрономии в 10 - 11 классах для общеобразовательных учреждений.

## **Содержание курса 10 класс (35 часов)**

### **Введение в астрономию (1 ч)**

Астрономия - наука о космосе. Понятие Вселенной. Структуры и масштабы Вселенной. Далёкие глубины Вселенной. 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 ч)**

Звездное небо. Что такое созвездие. Основные созвездия Северного полушария. Небесный экватор и небесный меридиан; горизонтальные, экваториальные координаты; кульминации светил. Горизонтальная система координат. Экваториальная система координат. Эклиптика, точка весеннего равноденствия, неравномерное движение Солнца по эклиптике. Петлеобразное движение планет, попятное и прямое движение планет. Эклиптика, зодиакальные созвездия. Неравномерное движение Солнца по эклиптике. Фазы Луны и синодический месяц, условия наступления солнечного и лунного затмений. Почему происходят солнечные затмения. Сарос и предсказания затмений Солнечное и звёздное время, лунный и солнечный календарь, юлианский и григорианский календарь.

### **Небесная механика (3 ч)**

Представления о строении Солнечной системы в античные времена и в средневековье. Гелиоцентрическая система мира, доказательство вращения Земли вокруг Солнца. Параллакс звёзд и определение расстояния до них, парсек. Открытие И.Кеплером законов движения планет. Открытие закона Всемирного тяготения и обобщённые законы Кеплера. Определение масс небесных тел. Расчёты первой и второй космической скорости и их физический смысл. Полёт Ю.А. Гагарина вокруг Земли по круговой орбите. Понятие оптимальной траектории полёта к планете. Время полёта к планете и даты стартов. 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 (7 ч)**

Состав Солнечной системы. Планеты земной группы и планеты-гиганты, их принципиальные различия. Облако комет Оорта и Пояс Койпера. Размеры тел солнечной системы. Форма и размеры Земли. Внутреннее строение Земли. Роль парникового эффекта в формировании климата Земли. 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 и Деймоса. Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна. Вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио. Природа колец вокруг планет-гигантов. 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. Природа падающих звёзд, метеорные потоки и их радианты. Связь между метеорными потоками и кометами. Природа каменных и железных метеоритов. Природа метеоритных кратеров.

### **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.

### **Млечный Путь - наша Галактика (3 ч)**

Цель изучения 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.

### **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.

### **Строение и эволюция Вселенной (2 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.

### **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 получают представление об экзопланетах и поиске экзопланет, благоприятных для жизни; о возможном числе высокоразвитых цивилизаций в нашей Галактике, о методах поиска жизни и внеземных цивилизаций и проблемах связи с ними.

**Календарно-тематическое планирование  
10 класс (1 час в неделю, всего — 35 часа)**

№	Тема урока	Кол- во часов	Тип урока	Элементы содержания	Требования к уровню подготовки уч-ся	Межпредметные связи	Вид контроля
<b>Введение в астрономию (1 час)</b>							
1	Введение в астрономию	1	Комбинированный урок	Астрономия - наука о космосе. Понятие Вселенной. Структуры и масштабы Вселенной. Далёкие глубины Вселенной	что изучает астрономия; роль наблюдений в астрономии; значение астрономии; что такое Вселенная; структуру и масштабы Вселенной	Физика	Фронтальный опрос
<b>Астрометрия (5 ч)</b>							
2	Звёздное небо	1	Комбинированный урок	Звездное небо. Что такое созвездие. Основные созвездия Северного полушария	Знать: что такое созвездие; - названия некоторых созвездий, их конфигурацию, альфу каждого из этих созвездий;	Физика	Фронтальный опрос
3	Небесные координаты	1	Комбинированный урок	Небесный экватор и небесный меридиан; горизонтальные, экваториальные координаты; кульминации светил. Горизонтальная система координат. Экваториальная система координат	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	Физика	Фронтальный опрос
4	Видимое	1	Комбинированный	Эклиптика, точка		Физика	Фронтальный

	движение планет и Солнца		урок	весеннего равноденствия, неравномерное движение Солнца по эклиптике	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; причины и характер видимого движения звезд и Солнца, а также годичного движения Солнца		опрос
5	Движение Луны и затмения	1	Комбинированный урок	Синодический месяц, узлы лунной орбиты, почему происходят затмения, Сарос и предсказания затмений	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	Физика	Фронтальный опрос
6	Время и календарь	1	Комбинированный урок	Солнечное и звёздное время, лунный и солнечный календарь, юлианский и григорианский календарь	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	Физика	Фронтальный опрос

					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.		
<b>Небесная механика (3 ч)</b>							
7	Система мира	1	Комбинированный урок	Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира; объяснение петлеобразного движения планет; доказательства движения Земли вокруг Солнца; годичный параллакс звёзд	Знать: - понятия: гелиоцентрическая система мира; геоцентрическая система мира; 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. Уметь: применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов; решать задачи на расчёт	физика	Фронтальный опрос
8	Законы Кеплера движения планет	1	Комбинированный урок	Обобщённые законы Кеплера и определение масс небесных тел	Знать: - понятия: гелиоцентрическая система мира; геоцентрическая система мира; 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. Уметь: применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов; решать задачи на расчёт	физика	Фронтальный опрос
9	Космические скорости и межпланетные перелёты	1	Комбинированный урок	Первая и вторая космические скорости; оптимальная полуэллиптическая орбита КА к планетам, время полёта к планете	Знать: - понятия: гелиоцентрическая система мира; геоцентрическая система мира; 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. Уметь: применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов; решать задачи на расчёт	физика	Фронтальный опрос



					расстояний по известному параллаксу (и наоборот), линейных и угловых размеров небесных тел, расстояний планет от Солнца и периодов их обращения по третьему закону Кеплера.		
<b>Строение Солнечной системы (7 ч)</b>							
10	Современные представления о строении и составе Солнечной системы	1	Комбинированный урок	Об отличиях планет земной группы и планет-гигантов; о планетах-карликах; малых телах; о поясе Койпера и облаке комет Оорта	Знать: происхождение Солнечной системы; основные закономерности в Солнечной системе; космогонические гипотезы; система Земля-Луна; основные движения Земли; форма Земли; природа Луны; общая характеристика планет земной группы (атмосфера, поверхность); общая характеристика планет-гигантов (атмосфера) 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	Физика, география	Фронтальный опрос
11	Планета Земля	1	Комбинированный урок	Форма Земли, внутреннее строение, атмосфера и влияние парникового эффекта на климат Земли		география	Фронтальный опрос
12	Луна и её влияние на Землю	1	Комбинированный урок	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		физика	Фронтальный опрос
13	Планеты земной группы	1	Комбинированный урок	Физические свойства Меркурия, Марса и Венеры; исследования планет земной группы космическими аппаратами		Физика, география	Фронтальный опрос
14	Планеты-гиганты.	1	Комбинированный	Физические свойства	география	Фронтальный	

	Планеты-карлики		урок	Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна; вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио; природа колец вокруг планет - гигантов; планеты - карлики	закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов; спутники и кольца планет-гигантов;		опрос
15	Малые тела Солнечной системы	1	Комбинированный урок	Физическая природа астероидов и комет; пояс Койпера и облако комет Оорта; природа метеоров и метеоритов	астероиды и метеориты; пояс астероидов; кометы и метеоры - 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	физика, география	Фронтальный опрос
16	Современные представления о происхождении Солнечной системы	1	Комбинированный урок	Современные представления о происхождении Солнечной системы	наоборот), линейных и угловых размеров небесных тел, расстояний планет от Солнца и периодов их обращения по третьему закону Кеплера	география	Фронтальный опрос
<b>Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч)</b>							
17	Методы астрофизических исследований	1	Комбинированный урок	Принцип действия и устройство телескопов, рефракторов и рефлекторов; радиотелескопы и радиоинтерферометры	Знать: основные физические характеристики Солнца: масса, размеры, температура; схему строения Солнца и физические процессы, происходящие в его недрах и атмосфере; основные проявления солнечной активности, их причины, периодичность и влияние на Землю; основные характеристики звёзд в сравнении с Солнцем: спектры, температуры, светимости;	физика	Фронтальный опрос
18	Солнце	1	Комбинированный урок	Определение основных характеристик Солнца; строение солнечной атмосферы; законы излучения абсолютно твёрдого тела и температура фотосферы и пятен; проявление солнечной активности и её	процессы, происходящие в его недрах и атмосфере; основные проявления солнечной активности, их причины, периодичность и влияние на Землю; основные характеристики звёзд в сравнении с Солнцем: спектры, температуры, светимости;	Физика, география	Фронтальный опрос

				влияние на климат и биосферу Земли			
19	Внутреннее строение и источник энергии Солнца	1	Комбинированный урок	Расчёт температуры внутри Солнца; термоядерный источник энергии Солнца и перенос энергии внутри Солнца; наблюдения солнечных нейтрино	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пульсирующие и взрывающиеся звезд;</li> <li>- порядок расстояния до звёзд, способы определения и размеров звёзд;</li> <li>- единицы измерения расстояний:</li> <li>- парсек, - световой год;</li> <li>- важнейшие закономерности мира звёзд;</li> <li>- диаграммы «спектр - светимость» и «масса - светимость»;</li> <li>- способ определения масс двойных звёзд;</li> <li>- основные параметры состояния звёздного вещества:</li> <li>- плотность,</li> <li>- температура,</li> <li>- химический состав,</li> <li>- физическое состояние;</li> <li>- важнейшие понятия:</li> <li>- годичный параллакс,</li> <li>- светимость,</li> <li>- абсолютная звёздная величина;</li> <li>- устройство и назначение телескопа;</li> <li>- устройство и назначение рефракторов и рефлекторов.</li> </ul> <p>Уметь: применять основные положения ведущих физических теорий при</p>	Физика, география	Фронтальный опрос
20	Основные характеристики звёзд	1	Комбинированный урок	<p>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</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- годичный параллакс,</li> <li>- светимость,</li> <li>- абсолютная звёздная величина;</li> <li>- устройство и назначение телескопа;</li> <li>- устройство и назначение рефракторов и рефлекторов.</li> </ul> <p>Уметь: применять основные положения ведущих физических теорий при</p>	Физика, география	Фронтальный опрос
21	Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды	1	Комбинированный урок	<p>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;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- годичный параллакс,</li> <li>- светимость,</li> <li>- абсолютная звёздная величина;</li> <li>- устройство и назначение телескопа;</li> <li>- устройство и назначение рефракторов и рефлекторов.</li> </ul> <p>Уметь: применять основные положения ведущих физических теорий при</p>	Физика, география	Фронтальный опрос

				цефеиды и связь периода пульсаций со светимостью у них	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		
22	Новые и сверхновые звёзды.	1	Комбинированный урок	Наблюдаемые проявления взрывов новых и сверхновых звёзд; свойства остатков взрывов сверхновых звёзд	диаграммы «спектрсветимость» и «масса- светимость»; находить на небе звёзды: альфы Малой Медведицы, альфы Лиры, альфы Лебеда, альфы Орла, альфы Ориона, альфы Близнецов, альфы Возничего, альфы Малого Пса, альфы Большого Пса, альфы Тельца	Физика, география	Фронтальный опрос
23	Эволюция звёзд	1	Комбинированный урок	Жизнь звёзд различной массы и её отражение на диаграмме «спектрсветимость»; гравитационный коллапс и взрыв белого карлика в двойной системе из-за перетекания на него вещества звездыкомпаньона; гравитационный коллапс ядра массивной звезды в конце её жизни. Оценка возраста звёздных скоплений		Физика, география	Фронтальный опрос
<b>Млечный путь</b>					<b>ч)</b>		
24	Газ и пыль в Галактике	1	Комбинированный урок	Наблюдаемые характеристики отражательных и диффузных туманностей; распределение их вблизи плоскости Галактики; спиральная структура Галактики	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	Физика, география	Фронтальный опрос
25	Рассеянные и	1	Комбинированный	Наблюдаемые свойства		Физика,	Фронтальный

	шаровые звёздные скопления.		урок	скоплений и их распределение в Галактике	в Галактике, её размеры, - инфракрасный телескоп; - оценка массы и размеров	география	опрос
26	Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути	1	Комбинированный урок	Наблюдение за движением звёзд в центре Галактики в инфракрасный телескоп; оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд	чёрной дыры по движению отдельных звёзд. 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	Физика, география	Фронтальный опрос
<b>Галактики (3 ч)</b>							
27	Классификация галактик	1	Комбинированный урок	Типы галактик и их свойства; красное смещение и определение расстояний до галактик; закон Хаббла; вращение галактик и содержание тёмной материи в них	Знать: - основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике; - примерные значения следующих величин:	Физика, география	Фронтальный опрос
28	Природа квазаров	1	Комбинированный урок	Природа активности галактик; природа квазаров	- основные типы галактик, различия между ними; - примерное значение и физический смысл постоянной Хаббла;	Физика	Фронтальный опрос
29	Скопления галактик	1	Комбинированный урок	Природа скоплений и роль тёмной материи в них; межгалактический газ и рентгеновское излучение от него; ячеистая структура распределения	- возраст наблюдаемых небесных тел. Уметь: объяснять причины различия видимого и	Физика	Фронтальный опрос

				Галактик и скоплений во Вселенной	истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе.		
<b>Строение и эволюция Вселенной (2 ч)</b>							
30	Конечность и бесконечность Вселенной	1	Комбинированный урок	Связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; фотометрический парадокс; необходимость общей теории относительности для построения модели 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;	Физика	Фронтальный опрос
31	Модель «горячей Вселенной»	1	Комбинированный урок	Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрией Вселенной; радиус и возраст 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	Физика	Фронтальный опрос
<b>Современные проблемы астрономии (3 ч)</b>							
32	Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия	1	Комбинированный урок	Вклад тёмной материи в массу Вселенной; наблюдение сверхновых звёзд в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной; природы силы	Знать: - какие наблюдения подтвердили теорию ускоренного расширения Вселенной; - что исследователи понимают под тёмной энергией;	Физика	Фронтальный опрос

				всемирного отталкивания			
33	Обнаружение планет возле других звёзд	1	Комбинированный урок	Невидимые спутники у звёзд; методы обнаружения экзопланет; экзопланеты с условиями благоприятными для жизни	- зачем в уравнение Эйнштейна была введена космологическая постоянная; - условия возникновения планет около звёзд; - методы обнаружения экзопланет около других звёзд;	Физика	Фронтальный опрос
34	Поиск жизни и разума во Вселенной	1	Комбинированный урок	Развитие представлений о существовании жизни во Вселенной; формула Дрейка и число цивилизаций в Галактике; поиск сигналов от внеземных цивилизаций и подача сигналов им	- об эволюции Вселенной и жизни во Вселенной; - проблемы поиска внеземных цивилизаций; - формула Дрейка. Уметь: использовать знания, полученные по физике и астрономии, для описания и объяснения современной научной картины мира; обосновывать свою точку зрения о возможности существования внеземных цивилизаций и их контактов с нами.	Физика	Фронтальный опрос
35	Контрольная работа	1	Урок контроля				Тестирование

## **Форма промежуточной аттестации: тестирование.**

### **Контроль реализации программы.**

Основными методами проверки знаний и умений учащихся по физике являются:

устный опрос,

письменные и лабораторные работы. К письменным формам контроля относятся: физические диктанты, самостоятельные и контрольные работы, тесты.

Основные виды проверки знаний - текущая и итоговая. Текущая проверка проводится систематически из урока в урок, а итоговая - по завершении темы (раздела), школьного курса.

**Формы контроля:** устный и письменный, фронтальный и индивидуальный, тест и традиционная контрольная работа, лабораторная работа.  
Форма промежуточной аттестации- тест

### **Критерии оценивания.**

#### **Оценка ответов учащихся**

Оценка «5» — ответ полный, самостоятельный правильный, изложен литературным языком в определенной логической последовательности. Ученик знает основные понятия и умеет ими оперировать при решении задач.

Оценка «4» — ответ удовлетворяет вышеназванным требованиям, но содержит неточности в изложении фактов, определении понятий, объяснении взаимосвязей, выводах и решении задач. Неточности легко исправляются при ответе на дополнительные вопросы.

Оценка «3» — ответ в основном верный, но допущены неточности: учащийся обнаруживает понимание учебного материала при недостаточной полноте усвоения понятий или непоследовательности изложения материала; затрудняется в показе объектов на звездной карте, решении качественных и количественных задач.

Оценка «2» — ответ неправильный, показывает незнание основных понятий, непонимание изученных закономерностей и взаимосвязей, неумение работать с учебником, звездной картой, решать задачи.

Оценка «1» — ответ, решение задачи или результат работы с картой отсутствуют.



### **Критерии оценивания тестового контроля:**

**Оценка «1»** - от 10 до 20 % правильно выполненных заданий.

**Оценка «2»** - от 21 до 30 % правильно выполненных заданий.

**Оценка «3»** - 31 - 50 % правильно выполненных заданий.

**Оценка «4»** - 51 - 85 % правильно выполненных заданий.

**Оценка «5»** - от 86 до 100 % правильно выполненных заданий.

### **Оценка самостоятельных и контрольных работ**

**Оценка «5»** ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов.

**Оценка «4»** ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

**Оценка «3»** ставится, если ученик правильно выполнил не менее  $\frac{2}{3}$  всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более трёх негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов, при наличии 4 - 5 недочётов.

**Оценка «2»** ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее  $\frac{2}{3}$  всей работы.

#### **Перечень ошибок:**

##### ***Грубые ошибки***

Незнание определений основных понятий, законов, правил, положений теории, формул, общепринятых символов.

Неумение выделять в ответе главное.

Неумение применять знания для решения задач; неправильно сформулированные вопросы, задания или неверные объяснения хода их решения.

Небрежное отношение к оборудованию.

Негрубые ошибки

Неточности формулировок, определений, законов, теорий, вызванных неполнотой ответа основных признаков определяемого понятия.

Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей.

##### ***Недочеты***

Небрежное выполнение записей, чертежей, схем.

Орфографические и пунктуационные ошибки.

#### **Материально-техническое обеспечение.**

1. Астрогалактика. Астрономия для всех [Электронный ресурс]: <http://www.astrogalaxy.ru/255.htm>
2. Википедия - свободная энциклопедия [Электронный ресурс] // <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
3. Левитан, Е.П. Дидактика астрономии [Текст] / Е.П. Левитан. - М.: Едиториал УРСС, 2004. 51. Левитан, Е.П. Дидактика астрономии: от XX к XXI веку [Текст] / Е.П. Левитан, А.Ю. Румянцев // Земля и Вселенная. - 2002. - № 4
4. Янко, Г.С. Наблюдения и практические работы по астрономии в средней школе [Текст] / Г.С. Янко. - М.: Просвещение, 1978.

5. Учебное пособие В.М. Чаругин. *Астрономия. 10 - 11*» М.: Просвещение, 2017 г

### **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ**

1. <http://festival.1september.ru/articles/210791/> Н.Н. Гомулина.
2. Открытая астрономия/ Под ред. В.Г. Сурдина. - Электронный образовательный ресурс. <http://www.college.ru/astronomy/course/content/index.htm>
3. В.Г. Сурдин. *Астрономические задачи с решениями*/ Издательство ЛКИ, 2017 г.
4. Астронет <http://www.astronet.ru/> - сайт, посвященный популяризации астрономии.
5. Сайт Н.Н. Гомулиной <http://www.gomulina.org.ru/> - виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии.
6. «Открытая астрономия» 3. Сайт преподавателя астрономии Н.Е. Шатовской <http://myastronomy.ru/> -
7. Школьная астрономия Санкт-Петербурга <http://school.astro.spbu.ru/> - содержит олимпиадные задания, информацию о летней астрономической школе для учеников, ссылки на полезные Интернет- ресурсы.
8. Новости космоса, астрономии и космонавтики <http://www.astronews.ru/>

### **КОНТРОЛЬ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ**

#### **Вариант 1**

1. Третья планета от Солнца - это ... 1) Сатурн 2) Венера 3) Земля
2. По каким орбитам обращаются планеты вокруг Солнца? 1) по окружностям 2) по эллипсам, близким к окружностям  
3) по ветвям парабол 3. Ближайшая к Солнцу точка орбиты планеты называется . 1) перигелием 2) афелием 3) эксцентриситетом
4. Кто открыл законы движения планет вокруг Солнца? 1) Птолемей 2) Коперник 3) Кеплер 4) Бруно
5. Все планеты-гиганты характеризуются . 1) быстрым вращением 2) медленным вращением 3) статичным состоянием
6. Астероиды вращаются между орбитами . 1) Венеры и Земли 2) Марса и Юпитера 3) Нептуна и Плутона
7. Какие вещества преобладают в атмосферах звезд? 1) гелий и кислород 2) азот и гелий 3) водород и гелий

8. К какому классу звезд относится Солнце? 1) сверхгигант 2) желтый карлик 3) белый карлик 4) красный гигант 100
9. При удалении наблюдателя от источника света линии спектра ... 1) смещаются к его фиолетовому концу 2) смещаются к его красному концу 3) не изменяются
10. Какой слой Солнца является основным источником видимого излучения? 1) Хромосфера 2) Фотосфера 3) Солнечная корона
11. Чему равно расстояние до этой звезды в световых годах? 1) 20 св. лет 2) 0,652 св. года 3) 16,3 св. лет"11. Параллакс Альтаира 0,20

### Вариант 2

1. Период обращения планет вокруг Солнца по отношению к звездам называется ... 1) сидерическим 2) синодическим 3) лунным
2. Полный оборот вокруг Земли Луна совершает за .? 1) 29,5 сут. 2) 31 сут. 3) 27,3 сут.
3. Сколько планет обращается вокруг Солнца? 1) 9 2) 8 3) 10
4. Ближе всех планет к Солнцу расположена планета . 1) Земля 2) Меркурий 3) Венера
5. Самая далекая от Солнца точка орбиты планеты называется . 1) перигелием 2) афелием 3) эксцентриситетом
6. Белые полярные шапки на общем оранжево-красном фоне можно увидеть в телескоп у . 1) Меркурия 2) Плутона 3) Марса
7. Хвост кометы всегда направлен . 1) к Солнцу 2) от Солнца 3) ориентирован произвольно
8. Какие звезды имеют более низкую температуру? 1) красные 2) желтые 3) белые 4) голубоватые
9. Солнце на диаграмме Герцшпрунга-Рессела входит в последовательность ... 1) сверхгигантов 2) гигантов 3) главную 4) субкарликов 5) белых карликов 101
10. Эффект смещения спектральных линий при движении источника света относительно наблюдателя называется эффектом ... 1) Кеплера 2) Доплера 3) Струве
11. Сколько времени идет свет от этой звезды? 1) 28 св. лет 2) 0,9 св. лет 3) 11,6 св. лет"11. Параллакс Прокциона 0,28

№ Варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Вариант 1	3	2	1	3	1	2	3	2	2	2	3
Вариант 2	1	3	3	2	2	3	2	1	3	2	3

нормы оценивания работы: 6 - 7 ответов - «3»; 8 - 9 ответов - «4»; 10 - 11 ответов - «5»