

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СЛАДКОВСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА
ИЛЕКСКОГО РАЙОНА ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы

_____ (Патрикеева О.Ф.)

Приказ № 67-ОД от

«25» августа 2023г.

**Рабочая программа учебного предмета
«Астрономия» для 11 класса**

Учитель: Силкин Сергей Николаевич, без категории, стаж 12 лет.

с. Сладково
2023

Пояснительная записка

- Рабочая программа по астрономии для 11 класса составлена на основе
- Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ;
 - Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования, утвержденный приказом Минобрнауки Российской Федерации от 05.03.2004 г. N 1089;
 - Примерная программа среднего (полного) общего образования, утвержденная приказом Министерства образования Российской Федерации от 5 марта 2004 г. N 1089;
 - Программы курса астрономии для 10—11 классов общеобразовательных учреждений (автор В.М. Чаругин). Методическое пособие. 10 класс «Просвещение» 2017г.
 - Федеральный перечень учебников, утвержденных, рекомендованных к использованию в образовательном процессе приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.12.2018 г. № 345;
 - Учебный план МБОУ Сладковская СОШ Илекского района Оренбургской области

Программа предусматривает изучение астрономии на базовом уровне среднего общего образования.

Программа рассчитана на 34 ч. в год (1 час в неделю).

Программа воспитания отражена в планируемых личностных результатах.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ПО ИТОГАМ ОБУЧЕНИЯ В 11 КЛАССЕ:

- 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, метеоритов и нового класса небесных тел карликовых планет.
- Получить представление о методах астрофизических исследований и законах физики, которые используются для изучения физических 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 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 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.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Введение в астрономию

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

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 по эклиптике.

Движение Луны и затмения

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

Время и календарь

Звёздное и солнечное время, звёздный и тропический год. Устройство лунного и солнечного календаря, проблемы их согласования Юлианский и григорианский календари.

Небесная механика

Гелиоцентрическая система мира

Представления о строении Солнечной системы в античные времена и средневековье. Гелиоцентрическая система мира, доказательства вращения Земли вокруг Солнца. Параллакс звёзд и определения 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 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 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.

Практическая астрофизика и физика Солнца

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 и биосферу.

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.

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 — предел Чандрасекара. Пульсары и нейтронные звёзды. Природа чёрных дыр и их 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 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 сверхновых звёзд.

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

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. 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 чёрной дыры. Расчёт параметров сверхмассивной чёрной дыры. Наблюдения космических лучей и их связь со взрывами сверхновых звёзд.

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 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

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 геометрическими свойствами 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 излучение

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

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 на них.

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.

Учебно-тематический план

№	Тема	Кол-во
---	------	--------

п/п		часов
1	Введение	1
2	Астрометрия	5
3	Небесная механика	3
4	Строение солнечной системы	7
5	Астрофизика и звездная астрономия	7
6	Млечный путь	3
7	Галактика	3
8	Строение и эволюция Вселенной	2
9	Современные проблемы астрономии	3
	Итого:	34

Приложение 1

Календарно-тематическое планирование по астрономии в 11 классе

№ урока п/п/ в разделе	Дата		Тема урока	Знания и умения учащихся	Тип урока	Примечания
	По плану	Корректировка				
1/1	07.09.		Введение в астрономию	Знать/понимать: <ul style="list-style-type: none"> • что изучает астрономия; • роль наблюдений в астрономии; • значение астрономии; • что такое Вселенная; • структуру и масштабы Вселенной 	Изучение нового материала	
2/1	14.09.		Звёздное небо	Знать/понимать: <ul style="list-style-type: none"> • что такое созвездие; • названия некоторых созвездий, их конфигурацию, альфу каждого из этих созвездий; • основные точки, линии и круги на небесной сфере: <ul style="list-style-type: none"> - горизонт, - полуденная линия, - небесный меридиан, 	Изучение нового материала	
3/2	21.09.		Небесные координаты		Изучение нового материала	

4/3	28.09.		Видимое движение планет и Солнца	<ul style="list-style-type: none"> - 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: <ul style="list-style-type: none"> - кульминация и высота светила над горизонтом; - прямое восхождение и склонение; - сутки; - отличие между новым и старым стилями; • величины: <ul style="list-style-type: none"> - 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 	Изучение нового материала	
5/4	05.10		Движение Луны и Затмения	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	Изучение нового материала	
6/5	12.10.		Время и календарь	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	Изучение нового материала	

			<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать подвижную звёздную карту для решения следующих задач: <ul style="list-style-type: none"> 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 использовать подвижную звёздную карту для решения следующих задач: <ul style="list-style-type: none"> 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 кульминации и его склонение; 		
--	--	--	---	--	--

				<ul style="list-style-type: none"> • географическую высоту места наблюдения; • рисовать чертёж в соответствии с условиями задачи; • осуществлять переход к разным системам счета времени. • находить стороны света по Полярной звезде и полуденному Солнцу; • отыскивать на небе следующие • созвездия и наиболее яркие звёзды в них: <ul style="list-style-type: none"> - 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) 		
7/1	19.10		Система мира	<p>Знать/понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • понятия: <ul style="list-style-type: none"> - гелиоцентрическая система мира; - геоцентрическая система мира; - синодический период; - звёздный период; - горизонтальный параллакс; 	Комбинированный	

8/2	26.10.		Законы Кеплера движения планет	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	Изучение нового материала	
9/3	09.11.		Космические скорости и межпланетные перелёты	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	Комбинированный	
10/1	16.11.		Современные представления о строении и составе Солнечной системы	<p>Знать/понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • происхождение Солнечной системы; • основные закономерности в Солнечной системе; • космогонические гипотезы; • система Земля–Луна; 	Комбинированный	

11/2	23.11.		Планета Земля	<ul style="list-style-type: none"> • основные движения Земли; • форма Земли; • природа Луны; • общая характеристика планет земной группы (атмосфера, поверхность); • общая характеристика планет-гигантов (атмосфера; поверхность); 	Комбинированный	
12/3	30.11.		Луна и её влияние на Землю	<ul style="list-style-type: none"> • спутники и кольца планет-гигантов; • астероиды и метеориты; • пояс астероидов; • кометы и метеоры 	Комбинированный	
13/4	07.12.		Планеты земной группы	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • пользоваться планом Солнечной системы и справочными данными; • определять по астрономическому календарю, какие планеты и в каких созвездиях видны на небе в данное время; 	Комбинированный	
14/5	14.12.		Планеты-гиганты. Планеты-карлики	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	Комбинированный	

15/6	21.12.		Малые тела Солнечной системы	<p>известному параллаксу (и наоборот), линейных и угловых размеров небесных тел, расстояний планет от Солнца и периодов их обращения по третьему закону Кеплера</p> <p>Знать/понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные физические характеристики Солнца: <ul style="list-style-type: none"> - 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; 	Комбинированный	
16/7	28.12.		Современные представления о происхождении Солнечной системы		Комбинированный	
17/1	11.01.		Методы астрофизических исследований		Изучение нового материала	
18/2	18.01.		Солнце		Изучение нового материала	

19/3	25.01.		Внутреннее строение и источник энергии Солнца	<ul style="list-style-type: none"> • основные характеристики звёзд в сравнении с Солнцем: <ul style="list-style-type: none"> - спектры, - температуры, - светимости; • пульсирующие и взрывающиеся звёзд; • порядок расстояния до звёзд, способы определения и размеров звёзд; • единицы измерения расстояний: <ul style="list-style-type: none"> - парсек, - световой год; • важнейшие закономерности мира звёзд; • диаграммы «спектр–светимость» и «масса–светимость»; • способ определения масс двойных звёзд; • основные параметры состояния звёздного вещества: <ul style="list-style-type: none"> - плотность, - температура, - химический состав, - физическое состояние; • важнейшие понятия: <ul style="list-style-type: none"> - годичный параллакс, - светимость, - абсолютная звёздная величина; • устройство и назначение телескопа; • устройство и назначение рефракторов и рефлекторов 	Изучение нового материала	
20/4	01.02.		Основные характеристики звёзд		Изучение нового материала	
21/5	08.02.		Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды		Изучение нового материала	
22/6	15.02.		Новые и сверхновые звёзды		Изучение нового материала	

23/7	22.02.		Эволюция звёзд	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> - альфы Малой Медведицы, - альфы Лиры, - альфы Лебедя, - альфы Орла, - альфы Ориона, - альфы Близнецов, - альфы Возничего, - альфы Малого Пса, - альфы Большого Пса, - альфы Тельца 	Изучение нового материала	
24/1	29.02.		Газ и пыль в Галактике	<p>Знать/понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • понятие туманности; • основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике; • примерные значения следующих величин: • расстояния между звёздами в окрестности 	Изучение нового материала	

25/2	07.03.		Рассеянные и шаровые звёздные скопления	<p>Солнца, их число в Галактике, её размеры,</p> <ul style="list-style-type: none"> • инфракрасный телескоп; • оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	Изучение нового материала	
26/3	14.03.		Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути	<p>Солнца, их число в Галактике, её размеры,</p> <ul style="list-style-type: none"> • инфракрасный телескоп; • оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	Изучение нового материала	
27/1	21.03.		Классификация галактик	<p>Знать/понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	Изучение нового материала	
28/2	04.04.		Активные галактики и квазары	<p>Солнца, их число в Галактике, её размеры,</p> <ul style="list-style-type: none"> • инфракрасный телескоп; • оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	Изучение нового материала	

29/3	11.04.		Скопления галактик	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе 	Изучение нового материала	
30/1	18.04.		Конечность и бесконечность Вселенной	<p>Знать/понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; • что такое фотометрический парадокс; • необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной; 	Изучение нового материала	
31/2	25.04.		Модель «горячей Вселенной»	<ul style="list-style-type: none"> • понятие «горячая Вселенная»; • крупномасштабную структуру Вселенной; • что такое метагалактика; • космологические модели Вселенной <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать знания по физике и астрономии для описания и объяснения современной научной картины мира 	Изучение нового материала	
32/1	02.05.		Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия	<p>Знать/понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • какие наблюдения подтвердили теорию ускоренного расширения Вселенной; • что исследователи понимают под тёмной энергией; • зачем в уравнение Эйнштейна была 	Изучение нового материала	

33/2	16.05.		<p>Обнаружение планет возле других звёзд. Поиск жизни и разума во Вселенной</p>	<p>введена космологическая постоянная;</p> <ul style="list-style-type: none"> • условия возникновения планет около звёзд; • методы обнаружения экзопланет около других звёзд; • об эволюции Вселенной и жизни во Вселенной; • проблемы поиска внеземных цивилизаций; • формула Дрейка <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	Изучение нового материала	
34	23.05.		<p>Промежуточная аттестация. Контрольный тест.</p>			

Приложение 2

Контрольно-оценочные материалы

Контрольная работа по итогам 11 класса

Вариант 1.

1. Что такое эклиптика?

- 1) Большой круг небесной сферы, по которому проходит видимое годичное движение Солнца
- 2) Большой круг небесной сферы, по которому проходит видимое годичное движение Земли
- 3) Большой круг небесной сферы, по которому проходит видимое годичное движение Луны

2. Телескоп необходим для того, чтобы ...

- 1) собрать свет и создать изображение источника
- 2) собрать свет от небесного объекта и увеличить угол зрения, под которым виден объект
- 3) получить увеличенное изображение небесного тела.

3. Самая высокая точка небесной сферы называется ...

- 1) точка севера 2) зенит 3) надир 4) точка востока

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

- 1) полуденная линия 2) истинный горизонт 3) 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 ...

- 1) прямым восхождением 2) звездной величиной 3) склонением

6. Неверным является утверждение...

- 1) Земля движется быстрее, когда она находится ближе к Солнцу
- 2) орбита Земли лежит в плоскости, проходящей через центр Солнца
- 3) Солнце находится точно в центре орбиты Земли
- 4) линия, соединяющая Землю и Солнце, описывает равные площади за период с 21 по 23 марта и с 21 по 23 декабря.

7. В какой фазе должна находиться Луна, чтобы могло наступить солнечное затмение?

- 1) Полнолуние 2) Новолуние 3) Первая четверть

8. По каким орбитам обращаются планеты вокруг Солнца?

- 1) по окружностям. 2) по эллипсам, близким к окружностям 3) по ветвям парабол.

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

- 1) перигелием 2) афелием 3) эксцентриситетом.

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

- 1) смещаются к его фиолетовому концу 3) смещаются к его красному концу
- 3) не изменяются.

11. Все планеты-гиганты характеризуются ...

- 1) быстрым вращением 2) медленным вращением.

12. Астероиды вращаются между орбитами ...

- 1) Венеры и Земли 2) Марса и Юпитера 3) Нептуна и Плутона.

13. Какие вещества преобладают в атмосферах звезд?

- 1) гелий и кислород 2) азот и гелий 3) водород и гелий.

14. Квазары представляют собой:

- 1) новые звезды; 2) шаровые звездные скопления; 3) активные ядра далеких галактик; 4) черные дыры; 5) сверхновые звезды.

15. Если группу звезд нанести на диаграмму Герцшпрунга — Расселла, то большинство из них будет находиться на главной последовательности, поскольку:

- 1) На главной последовательности концентрируются самые молодые звезды, число которых очень велико.
- 2) Вне главной последовательности концентрируются звезды, не принадлежащие нашей Галактике.
- 3) Продолжительность пребывания звезды на стадии главной последовательности превышает время эволюции на других стадиях.
- 4) На главной последовательности находятся только самые старые звезды.
- 5) Объясняется чистой случайностью и не связано с теорией эволюции.
16. Какой слой Солнца является основным источником видимого излучения?
 - 1) Хромосфера. 2) Фотосфера. 3) Солнечная корона.
17. Где на земном шаре все звезды восходят и заходят перпендикулярно линии горизонта?
 - 1) на экваторе 2) на средних широтах 3) на полюсе 4) на экваторе
 - 5) это может быть в любом месте
18. Если радиолокатор зафиксировал отраженный сигнал через 0,667 с от пролетающего вблизи Земли астероида, то расстояние до него было равно:
 - 1) 50 тыс. км 2) 70 тыс. км 3) 90 тыс. км 5) 100 тыс. км 6) 120 тыс. км
19. Наиболее мощные и быстрые во времени проявления солнечной активности такие:
 - 1) пятна на Солнце; 2) протуберанцы; 3) солнечные вспышки, 4) факелы.
20. Крабовидная туманность возникла в результате
 - 1) образования планетной системы; 2) вспышки сверхновой; 3) образования белого карлика; 4) подсвечивания голубым гигантом области плотного межзвездного газа.

Вариант 2.

1. Где на земном шаре все звезды восходят и заходят перпендикулярно линии горизонта?
 - 1) на экваторе 2) на средних широтах
 - 3) на полюсе 4) на экваторе 5) это может быть в любом месте
2. Самая высокая точка небесной сферы называется ...
 - 1) зенит 2) точка севера. 3) надир. 4) точка востока.
3. Расстояние до звезд измеряется:
 - 1) в километрах; 2) в астрономических единицах; 3) в парсеках; 4) в световых годах; 5) в метрах.
4. Линия пересечения плоскости небесного горизонта и меридиана называется ...
 - 1) истинный горизонт 2) полуденная линия 3) 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 ...
 - 1) склонением 2) звездной величиной. 3) прямым восхождением
6. По каким орбитам обращаются планеты вокруг Солнца?
 - 1) по окружностям. 2) по ветвям парабол. 3) по эллипсам, близким к окружностям
7. Большое красное пятно наблюдается на...
 - 1) Марсе. 3) Сатурне.
 - 2) Юпитере. 4) Венере.
8. Ближайшая к Солнцу точка орбиты планеты называется ...
 - 1) перигелием 2) эксцентриситетом 3) афелием
9. Астероиды вращаются между орбитами ...
 - 1) Венеры и Земли 2) Нептуна и Плутона 3) Марса и Юпитера
10. Все планеты-гиганты характеризуются ...
 - 1) быстрым вращением. 2) медленным вращением.
11. При удалении наблюдателя от источника света линии спектра ...
 - 1) смещаются к его фиолетовому концу 2) не изменяются
 - 3) смещаются к его красному концу.

12. Абсолютная звездная величина равна видимой, если звезда расположена на расстоянии:...
- 1) 1 пк. 2) 2 пк.
 - 3) 10 пк. 4) 100 пк.
13. Отличие спектров звезд определяется в первую очередь различием их:
- 1) Возрастов 2) Температур 2) Светимостей 3) Химического состава 4) Радиуса.
14. На сколько созвездий разделено небо?
- 1) 108. 2) 68. 3) 88.
15. Самыми старыми образованиями в Галактике являются:
- 1) нейтронные звезды 2) голубые сверхгиганты 3) белые карлики
 - 4) рассеянные звездные скопления 5) шаровые звездные скопления
16. Пара звезд, в которых звезды физически НЕ связаны друг с другом, называется ...
- 1) затменно-двойной.
 - 2) спектрально-двойной.
 - 3) оптически-двойной.
 - 4) визуально-двойной.
17. Отношение кубов больших полуосей орбит двух планет равно 16. Следовательно, период обращения одной планеты больше периода обращения другой...
- 1) в 2 раза. 2) в 4 раза. 3) в 8 раз. 4) в 16 раз.
18. При удалении наблюдателя от источника света линии спектра ...
- 1) смещаются к его фиолетовому концу. Б2) смещаются к его красному концу.
 - 3) не изменяются.
19. Черной дырой является
- 1) неизлучающая звезда низкой температуры; 2) коллапсирующая звезда, исчерпавшая ядерные источники энергии,
 - 3) солнечное пятно; 4) темная туманность, дыра на фоне ярких звезд, через которую не проходит излучение.
20. Протозвезда — это:
- 1) новая звезда; 2) зарождающаяся звезда; 3) черная дыра; 4) сверхновая звезда; 5) звезда, состоящая из протонов.