

“Рассмотрено”

Руководитель ШМО учителей
естественно-математического цикла
Габидуллин И.И.

Протокол № 1 от « 23 » августа 2023 г.

“Согласовано”

Замдиректора по УВР

Шангараева З.И.

« 28 » августа 2023 г.

“Утверждаю”

Директор МБОУ

«Старо-Казеевская СОШ»

Гимранов И.М.

Принято « 28 » августа 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по астрономии в 11 классе

учителя высшей квалификационной категории

МБОУ «Старо-Казеевская средняя общеобразовательная школа»

Староказеевского сельского поселения Камско-Устьинского муниципального района

Габидуллина Ильяса Исмагиловича

Рассмотрено на заседании

педагогического совета школы

протокол № 1 от « 28 » августа 2023 г.

2023 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по астрономии разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта и основываясь на:

1. Приказа Минобрнауки России от 07.06.2017 г. № 506 «О внесении изменений в федеральный компонент государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования, утверждённый приказом Министерства образования Российской Федерации № 1089 от 5 марта 2004 г.
2. Письма Минобрнауки России от 20.06.2017. № ТС-194/08 «Об организации изучения учебного предмета «Астрономия»;
3. Методических рекомендаций по введению изучения учебного предмета «Астрономия» как обязательного для изучения на уровне среднего общего образования.
4. Базисного учебного плана МБОУ «Старо-Казеевская СОШ» Камско-Устьинского муниципального района РТ на 2023-2024 учебный год;
5. Положения о рабочей программе МБОУ «Старо-Казеевская СОШ» Камско-Устьинского муниципального района РТ;
6. Федерального перечня учебников, утвержденных, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих программы общего образования.
7. Требования к оснащению образовательного процесса в соответствии с содержательным наполнением учебных предметов федерального компонента государственного образовательного стандарта.

Изучение астрономии на базовом уровне среднего (полного) общего образования **направлено на достижение следующих целей:** – осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формирования естественнонаучной картины мира; – приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строения 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; – формирование научного мировоззрения;

– формирование навыков использования естественнонаучных и физикоматематических знаний для объектного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

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, противостояние и соединение планет, комета, астероид, метеор, метеорит, 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 равновесия 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 Большую Медведицу, Малую Медведицу, Волопас, Лебедь, Кассиопею, Орион; самые яркие звезды, в том числе Полярную звезду, Арктур, Вега, Капеллу, Сириус, Бетельгейзе; – использовать компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток для данного населённого пункта; – использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: – для понимания взаимосвязи астрономии и с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии, отделение ее от лженаук; – для оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

Учебно-тематическое планирование по астрономии

Классы 11

Учитель Габидуллин Ильяс Исмагилович

Количество часов

Всего 34 часов, в неделю 1 часа

Плановых контрольных уроков 1 часов.

Административных контрольных уроков _____ часов.

1. Планирование составлено на основе Примерной программы для 10-11 классы, под редакцией В.М. Чаругина

В.М. Чаругин. Астрономия 10-11 классы. Учебник для общеобразовательных организаций.. Москва «Просвещение», 2018.

Дополнительная литература

1. Учебник «Астрономия.10- 11 классы». В.М.Чаругин - М.: «Просвещение», 2018.
2. Методическое пособие к учебнику «Астрономия. 10-11 классы» автора В.М.Чаругин - М.: «Просвещение», 2017.
3. Рабочую программу к УМК В.М.Чаругина: учебно-методическое пособие В.М.Чаругин- М.: «Просвещение», 2017.

Интернет-ресурсы

– <http://www.astronet.ru>;

– <http://www.sai.msu.ru>;

– <http://www.izmiran.ru>;

– <http://www.sai.msu.ru/EAAS>

– <http://www.myastronomy.ru>;

– <http://www.cosmoworld.ru/spaceencyclo>

- «Астрономия 11 класс» комплект 35 видеоуроков включает в себя видеофильмы, презентации, тесты к каждому уроку <http://videouroki.net>
- Московский планетарий, экспозиция основана на World Wide Telescope (см. ссылку на TV канал Россия 1): <http://www.newstube.ru/embed/95440698-6978-4eae-8105-d00d82535c26>
- Совершить космическое путешествие от Земли в глубины Вселенной за 8 минут на основе сценария, подготовленного посредством программы WWT, можно по пути: <https://youtu.be/wnvJFGQDVXs>жно по ссылке: <https://youtu.be/VigQ11DPV9Q>
- Википедия: https://ru.wikipedia.org/wiki/WorldWide_Telescope
- **Stellarium** - <http://download-software.ru/stellarium.html> — свободный виртуальный планетарий сайт программы: <http://stellarium.org/ru/>.

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 Лебеда. 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. Сарос 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, 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 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 черной 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 геометрических свойств пространства Вселенной с распределением и движением материи в ней.

Расширяющаяся Вселенная

Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрическими свойствами Вселенной. Евклидова и неевклидова геометрия Вселенной. Определение радиуса и возраста Вселенной. Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучения
Образование химических элементов во Вселенной. Обилие гелия во Вселенной и необходимость образования его на ранних этапах эволюции Вселенной. Необходимость не только высокой плотности вещества, но и его высокой температуры на ранних этапах эволюции Вселенной. Реликтовое излучение — излучение, которое осталось во Вселенной от горячего и сверхплотного состояния материи на ранних этапах жизни Вселенной. Наблюдаемые свойства реликтового излучения. Почему необходимо привлечение общей теории относительности для построения модели Вселенной.

Современные проблемы астрономии

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.

ПРИМЕР РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Планируемые результаты освоения учебного предмета по итогам обучения в 11 кл.:

- 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.
- знать 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 в инфракрасных лучах удалось проникнуть через толщу межзвёздного газа и пыли в центр Галактики, увидеть движение звёзд в нём вокруг сверхмассивной чёрной дыры.
- Получить представление о различных типах галактик, узнать о проявлениях активности галактик и квазаров, распределении галактик в пространстве и формировании скоплений и ячеистой структуры их распределения.
- Узнать о строении и эволюции уникального объекта Вселенной в целом. Проследить за развитием представлений о конечности и бесконечности Вселенной, о фундаментальных парадоксах, связанных

с ними.

- Понять, как из наблюдаемого красного смещения в спектрах далёких галактик пришли к выводу о нестационарности, расширении Вселенной, и, что в прошлом она была не только плотной, но и горячей и, что наблюдаемое реликтовое излучение подтверждает этот важный вывод современной космологии.
- Узнать, как открыли ускоренное расширение Вселенной и его 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.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

В пособии даны рекомендации по изучению тем, составляющих содержание курса астрономии 11 кл. базового уровня: сначала приводится основная цель изучения темы, затем поурочное планирование и рекомендации к каждому уроку.

Поурочное планирование рассчитано на 1 ч астрономии в неделю и построено следующим образом: тема урока - основной, изучаемый в классе материал.

Введение в астрономию (1 ч.)

Цель изучения данной темы- познакомить учащихся с основными астрономическими объектами, заполняющими Вселенную: планетами, Солнцем, звёздами, звёздными скоплениями, галактиками, скоплениями галактик; физическими процессами, протекающими в них и в окружающем их пространстве. Учащиеся знакомятся с характерными масштабами, характеризующими свойства этих небесных тел. Также приводятся сведения о современных оптических, инфракрасных, радио-, рентгеновских телескопах и обсерваториях. Таким образом, учащиеся знакомятся с теми небесными телами и объектами, которые они в дальнейшем будут подробно изучать на уроках астрономии.

Астрометрия (5 ч.)

Целью изучения данной темы - формирование у учащихся о виде звёздного неба, разбиении его на созвездия, интересных объектах в созвездиях и мифологии созвездий, развитии астрономии в античные времена. Задача учащихся проследить, как переход от ориентации по созвездиям к использованию

небесных координат позволил в количественном отношении изучать видимые движения тел. Также целью является изучение видимого движения Солнца, Луны и планет и на основе этого - получение представления о том, как астрономы научились предсказывать затмения; получения представления об одной из основных задач астрономии с древнейших времён - измерения времени и ведении календаря.

Небесная механика (3 ч.)

Цель изучения темы - развитие представлений о строении Солнечной системы: геоцентрическая и гелиоцентрические системы мира; законы Кеплера о движении планет и их обобщение Ньютоном; космические скорости и межпланетные перелёты.

Строение Солнечной системы (7 ч.)

Цель изучения темы - получить представление о строении Солнечной системы, изучить физическую природу Земли и Луны, явления приливов и прецессии; понять физические особенности строения планет земной группы, планет-гигантов и планет-карликов; узнать об особенностях природы и движения астероидов, получить общие представления о кометах, метеорах и метеоритах; узнать о развитии взглядов на происхождение Солнечной системы и о современных представлениях о её происхождении.

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 скоплениях 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 (2 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 поисках жизни и внеземных цивилизаций и проблемах связи с ними.

Промежуточная аттестационная работа (1 ч.)

11 КЛАСС

(1 ч в неделю, всего за 1 год обучения 34 ч).

№ п/п	Тема урока	Количес- во часов	Наименования разделов	Дата проведения
----------	------------	----------------------	--------------------------	--------------------

				урока
				План
1	Кереш.Астрономия фәне.Введение в астрономию.	1	Введение в астрономию (1 ч.)	
2	Йолдызлы күк йөзе.Звёздное небо.	1	Астрометрия (5 ч.)	
3	Күк координаталары.Небесные координаты.	1		
4	Планеталарның күрәнмә хәрәкәте.Видимое движение планет и Солнца .	1		
5	Ай хәрәкәте.Ай тотылу.Движение Луны и затмения.	1		
6	Вакыт һәм календарь.Время и календарь.	1		
7	Дөнья системасы.Система мира.	1	Небесная механика (3 ч.)	
8	Кеплер законы. Законы Кеплера движения планет.	1		
9	Космик тизлекләр.Космические скорости и межпланетные перелёты.	1		
10	Кояш системасы турында хәзерге күзаллаулар. Современные представления о строении и составе Солнечной системы.	1	Строение Солнечной системы (7 ч.)	
11	Жир планетасы.Планета Земля.	1		
12	Ай.Аның Жиргә тәэсире.Луна и её влияние на Землю.	1		
13	Жир төркемдәге планеталар. Планеты земной группы.	1		
14	Гигант һәм кәрлә планеталар. Планеты-гиганты. Планеты карлики.	1		
15	Кояш системасында кечкенә жисемнәр. Малые тела Солнечной системы.	1		
16	Кояш системасының килеп чыгышы турында хәзерге күзаллаулар.Современные представления о происхождении Солнечной системы.	1		
17	Тикшерүнең астрофизик методлары. Методы астрофизических исследований.	1	Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч.)	

18	Кояш.Солнце	1		
19	Кояшның эчке төзелеше.Внутреннее строение и источник энергии Солнца	1		
20	Йолдызларның характеристикасы. Основные характеристики звёзд.	1		
21	Ак кэрлэлэр.Нейтрон йолдызлар.Кара тишемнэр.Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды.	1		
22	Өр яна йолдызлар.Новые и сверхновые звёзды.	1		
23	Йолдызлар эвалюциясе.Эволюция звёзд.	1		
24	Галактикада газ һәм тузан. Газ и пыль в Галактике.	1	Млечный Путь – наша Галактика (3ч.)	
25	Шарсыман йолдызлар тупланмасы. Рассеянные и шаровые звёздные скопления.	1		
26	Киек Каз юлында бик зур кара тишемнэр. Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути.	1		
27	Галактикаларның классифик-ясе. Классификация галактик.	1	Галактики (3 ч.)	
28	Актив галактикалар.Квазарлар. Активные галактики и квазары.	1		
29	Галактикалар тупланышы.Скопления галактик.	1		
30	Галәм чикләре.Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная.	1	Строение и эволюция Вселенной (2 ч.)	
31	Радиоактив нурланышлар. Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение.	1		
32	Галәмнең тизләнеше кичәюе.Кара энергия. Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия.	1	Современные проблемы астрономии (2 ч.)	
33	Башка йолдызлар янында башка планеталарны табу.Обнаружение планет возле других звёзд. Поиск жизни и разума во Вселенной.	1		
34	Арадаш аттестация эше. Промежуточная аттестационная работа.(Итоговая КР).	1	Промежуточная аттестационная работа (1 ч.)	
	Всего	34		

Критерии и нормы оценки обучающихся по астрономии в 11 классе.

Оценка устных ответов учащихся

Оценка «5» ставится в том случае, если учащийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий и законов, теорий, а также правильное определение астрономических величин, их единиц и способов измерения; правильно строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ новыми примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может устанавливать связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу астрономии, а также с материалом усвоенным при изучении других предметов.

Оценка «4» ставится в том случае, если ответ ученика удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку 5, но без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом, усвоенным при изучении других предметов; если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может исправить их самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

Оценка «3» ставится в том случае, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей в астрономии, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса астрономии; не препятствует дальнейшему усвоению программного материала, умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул; допустил не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более двух-трех негрубых недочетов.

Оценка «2» ставится в том случае, если учащийся не овладел основными знаниями в соответствии с требованиями и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки «3».

Оценка тестов

Оценка «5» ставится за работу в том случае, если обучающийся набрал от 90% до 100% максимального балла.

Оценка «4» ставится за работу в том случае, если обучающийся набрал от 50% до 90% максимального балла.

Оценка «3» ставится за работу в том случае, если обучающийся набрал 50% максимального балла.

Оценка «2» ставится за работу в том случае, если обучающийся набрал менее 50% максимального балла.

Оценка самостоятельных и контрольных работ

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

Оценка «4» ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии не более одной ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

Оценка «3» ставится за работу, выполненную на 2/3 всей работы правильно или при допущении не более одной грубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка «2» ставится за работу, в которой число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 работы.

Оценка практических работ

Оценка «5» ставится в том случае, если учащийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения наблюдения; все наблюдения проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасного труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления.

Оценка «4» ставится в том случае, если учащийся выполнил работу в соответствии с требованиями к оценке 5, но допустил два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка «3» ставится в том случае, если учащийся выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

Оценка «2» ставится в том случае, если учащийся выполнил работу не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильные выводы, вычисления; наблюдения проводились неправильно.

Во всех случаях оценка снижается, если учащийся не соблюдал требований правил безопасного труда.

Перечень ошибок

I. Грубые ошибки

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, положений теории, формул, общепринятых символов, обозначения физических величин, единицу измерения.
2. Неумение выделять в ответе главное.
3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения явлений; неправильно сформулированные вопросы, задания или неверные объяснения хода их решения, незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным в классе; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.
4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы
5. Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении практически работ.

II. Негрубые ошибки

1. Неточности формулировок, определений, законов, теорий, вызванных неполнотой ответа основных признаков определяемого понятия. Ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.
2. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем.
3. Пропуск или неточное написание наименований астрономических единиц Нерациональный выбор хода решения.

III. Недочеты

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислений, преобразований и решения задач.
2. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.
3. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.
4. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков. Орфографические и пунктуационные ошибки.

Таблица 1.

Сайты, образовательные порталы

№	url-адрес	Ресурс	Примечания
1.	http://spacegid.com/	Гид в мире космоса	
2.	http://spacegid.com	--/--	Вид на Землю со спутника в

	/zemlya-so-sputnika-v-realnom-vremeni-onlayn.html		реальном времени
3.	http://spacegid.com/3d-model-solnechnoy-sistemyi.html	--/--/--	Модель Солнечной системы
4.	http://spacegid.com/interaktivnaya-shkala-masshtabov-vselennoy.html	Интерактивная шкала масштабов Вселенной	Что такое Столпы Творения? Сколько до них св. лет? Великая стена Слоуна.
5.	https://www.krainaz.org/2016-04/154-telescope-online	Телескопы с удаленным доступом (статья и ссылки)	Невиртуальные телескопы с доступом через интернет.
6.	http://www.astronet.ru/	Российская Астрономическая Сеть	
7.	http://www.astrotime.ru/	Астрономия для любителей	
8.	http://www.gomulina.orc.ru/	Виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии	Ресурс Гомулиной Наталии Николаевны
9.	http://www.astro.spbu.ru/?q=node/12	Астрономия в Санкт-Петербургском университете	Ссылки по рейтингу
10.	http://elementy.ru/catalog/t22/Astronomiya	Наука в Рунете	
11.	http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.1.1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Раздел астрономия на федеральном педагогическом образовательном портале.
12.	https://college.ru/astronomy/course/content/content.html#.WyAoH-6WTct	Открытая астрономия 2.6.	Электронное учебное пособие ООО «Физикон» (online)

13.	https://sites.google.com/site/auastro/	Российская ассоциация учителей астрономии	
14.	https://videouroki.net/blog/novinka-komplekt-astroiia-11-klass.html	VIDEOUROKI.NET	Видеоуроки по астрономии (сайт разработчика, условия приобретения, презентации уроков, пример урока, тесты)

Таблица 2.

Видеоматериалы на www.youtube.com

№	Видео	Ресурс	Примечания
1.	https://youtu.be/LIY7RB2exX0	ВВС. Наблюдение за звёздами. Серия 1. Как устроено небо (2004)	
2.	https://youtu.be/Z9VFsBnMN78	Как ориентироваться по звездам и выучить созвездия. Астрономия для начинающих	Любительский ролик
3.	https://youtu.be/_-8UxZmrNtZA	Земля и другие планеты. Что нужно знать о Солнечной системе	1,5 часа анимации
4.	https://youtu.be/yopZSoM9qcU	Макет Солнечной системы в реальном масштабе	7 мин
5.	https://youtu.be/OvpdKDPaQWU	Космический телескоп Хаббл меняет наше представление о реальности. Что он нашел на краю Вселенной?	NatGeo

Виртуальные телескопы, компьютерные планетарии

№	url-адрес	Ресурс	Примечания
1.	https://youtu.be/VigQ11DPV9Q	Видеопрезентация компьютерного планетария WorldWideTelescope (WWT) от официального дистрибьютора WWT в РФ.	20 мин.
2.	https://youtu.be/wnvJFGQDVXs	WorldWideTelescope– взглядом от поверхности Земли до глубин космоса.	8 мин.
3.	http://www.worldwidetelescope.org/Download	Сайт для загрузки программного обеспечения WWT.	под Win7 и выше
4.	http://download.microsoft.com/download/F/8/1/F819158F-D852-4ED4-983A-7FE6ED7C517D/WWT_ru.zip	Комплект русификации WWT	выполняется после установки программы (п. 3)
5.	Инструкция по установке и русификации WorldWideTelescope		
6.	http://www.worldwidetelescope.org/webclient/	Работа с WWT без установки программы на компьютер (www)	
7.	http://stellarium.org/ru/	Сайт виртуального телескопа Stellarium (рус.)	
8.	http://download-software.ru/stellarium.html	Сайт для загрузки программного обеспечения виртуального телескопа Stellarium.	
9.	http://astro.uni-altai.ru/~aw/stellarium/stellarium-0.10.6-short-guide.pdf	Краткий путеводитель по Стеллариуму	pdf-документ
10.	https://youtu.be/RUclCN8MC8	Обзор возможностей Стеллариума.	Видео

11.	https://youtu.be/UgMLnIKPn7M	Стеллариум (Stellarium). Как пользоваться приложением?	видеоинструкция
-----	---	--	-----------------