МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Оренбургской области

Управление образования администрации МО Оренбургский район

МБОУ "Каменноозерная СОШ"

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета

«Астрономия»

для 11 класса среднего общего образования на 2023-2024 учебный год

Составитель: Абоимов Игорь Владимирович

учитель физики

с. Каменноозерное 2023

# Рабочая программа по АСТРОНОМИИ - 11 класс (базовый уровень)

**Пояснительная записка**

Программа по астрономии составлена на основе федерального компонента Государственного стандарта среднего (полного) общего образования и Примерной программы по астрономии.

# Изучение астрономии на базовом уровне среднего (полного) общего образования направлено на достижение следующих целей:

* объяснение причин тех астрономических явлений, которые наблюдаются в повседневной жизни (смена дня и ночи, смена времен года, метеоры, солнечные и лунные затмения, движение Луны, Солнца и звезд по небу и пр.);
* иллюстрация того, как «работают» известные законы физики вне Земли. Знакомство с физической картиной мира, с пространственно- временными масштабами наблюдаемой Вселенной;
* знакомство с быстро развивающейся «космической» сферой деятельности человечества (наука, экономика, оборона);
* развитие общей культуры и кругозора учащихся. Представление о месте Земли и Человека во Вселенной;
* удовлетворение естественной юношеской любознательности, воспитание интереса к науке (не только в астрономии) и уважения к ней;

Описание места учебного предмета в учебном плане

В рекомендациях по изучению тем, составляющих содержание курса астрономии в 10 или 11 классе базового уровня. Содержание курса реализуется в течение одного года (в ll клacce) за 34 часа из расчёта 1 ч в неделю.

**Планируемые результаты изучения учебного предмета Планируемые** результаты изучения учебного предмета

В результате изучения астрономии на базовом уровне ученик должен

* 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 строения 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 физически свойств небесных тел.
* Узнать природу Солнца и его активности, как солнечная активность влияет на климат и биосферу Земли, как на основе законов физики можно рассчитать внутреннее строение Солнца и как наблюдения за потоками нейтрино от Солнца помогли заглянуть в центр Солнца и узнать о термоядерном источнике энергии.
* Узнать, как определяют основные характеристики звёзд и их взаимосвязь между собой, о внутреннем строении звёзд и источниках их энергии; о необычности свойств звёзд белых карликов, нейтронных звёзд и чёрных дыр. Узнать, как рождаются, живут и умирают звёзды.
* Узнать, как по наблюдениям пульсирующих звёзд цефеид определять расстояния до других галактик, как астрономы по наблюдениям двойных и кратных звёзд определяют их массы.
* Получить представления о взрывах новых и сверхновых звёзд и узнать как в звёздах образуются тяжёлые химические элементы.
* Узнать, как устроена наша Галактика - Млечный Путь, как распределены в ней рассеянные и шаровые звёздные скопления и облака межзвёздного газа и пыли. Как с помощью наблюдений в инфракрасных лучах удалось проникнуть через толщу межзвёздного газа и пыли в центр Галактики, увидеть движение звёзд в нём вокруг сверхмассивной чёрной дыры.
* Получить представление о различных типах галактик, узнать о проявлениях активности галактик и квазаров, распределении галактик в пространстве и формировании скоплений и ячеистой структуры их распределения.
* Узнать о строении и эволюции уникального объекта Вселенной в целом. Проследить за развитием представлений о конечности и бесконечности Вселенной, о фундаментальных парадоксах, связанных с ними.
* Понять, как из наблюдаемого красного смещения в спектрах далёких галактик пришли к выводу о не стационарности, расширении Вселенной, и, что в прошлом она была не только плотной, но и горячей и, что наблюдаемое реликтовое излучение подтверждает этот важный вывод современной космологии.
* Узнать, как открыли ускоренное расширение Вселенной и его связью с тёмной энергией и всемирной силой отталкивания, противостоящей всемирной силе тяготения.
* Узнать об открытии экзопланет - планет около других звёзд и современном состоянии проблемы поиска внеземных цивилизаций и связи с ними.
* Научиться проводить простейшие астрономические наблюдения, ориентироваться среди ярких звёзд и созвездий, измерять высоты звёзд и Солнца, определять астрономическими методами время, широту и долготу места наблюдений, измерять диаметр Солнца и измерять солнечную активность и её зависимость от времени.

Рабочая программа составлена на основе авторской программы из методического пособия под редакцией В.М. Чаругина **Астрономия.**

Методическое пособие 10-11 классы. Базовый уровень : учеб пособие для учителей общеобразоват. организаций. — М. : Просвещение, 2017. — 32 с. (Сферы 1-11). — ISBN 978-5-09-053966-1Г , и программ по астрономии для среднего общего образования (Программы для общеобразовательных учреждений. Физика. Астрономия. 7-11 кл. / сост. В.А. Коровин, В.А. Орлов. - М.: Дрофа, 2011. - 334 с.) и будет реализована на основе учебника:

Астрономия 10 — 11 кл, В.М. Чаругин (Сферы 10-11)

**Тематическое планирование учебного предмета 11 класс**  (34 часа)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Наименование темы (раздела) | Количество часов на тему (раздел) |
| 1 | Введение | 1 |
| 2 | Астрометрия | 5 |
| 3 | Небесная механика | 3 |
| 4 | Строение Солнечной системы | 6 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 5 | Практическая астрофизика и физика Солнца | 7 |
| 6 | Млечный путь | 3 |
| 7 | Галактики | 3 |
| 8 | Строение и эволюция Вселенной | 2 |
| 6 | Современные проблемы астрономии | 3 |
| 8 | Резервное время | 1 |

# СОДЕРЖАНИЕ KУPCA 11 класс (34 ч, 1 ч в неделю)

**Введение в астрономию (1 ч)**

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

**Астрометрия (5 ч)**

# 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. Capoc 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 (3 ч)

Гелиоцентрическая система мира

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.

# 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 ( 6 ч)

**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 Mapca, их схожесть с Землёй. Как парниковый эффект греет поверхность Земли и перегревает атмосферу Венеры. Есть ли жизнь на Mapce. Эволюция орбит спугников Mapca 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 (7 ч) 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 мало массивных 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 (3 ч)

**Газ и пыль в Галактике**

Как образуются отражательные туманности. Почему светятся диффузные туманности Как концентрируются газовые и пылевые туманности в Галактике.

# Рассеянные и шаровые звёздные скопления

Наблюдаемые свойства рассеянных звёздных скоплений. Наблюдаемые свойства шаровых звёздных скоплений. 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 (3 ч)

Как классифицировали галактики по форме и камертонная диаграмма Хаббла. Свойства спиральных, эллиптических и неправильных галактик.

Красное смещение в спектрах галактик и определение расстояния до них.

Захон 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

ПКТИВНОСТЬЮ Ч ]ЭНЫХ ДЫ]Э 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 (2 ч)**

Конечность и бесконечность Вселенной — парадоксы классической космологии.

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

Расширяющаяся Вселенная

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

**Современные проблемы астрономии (3 ч)** Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия

Наблюдения сверхновых звёзд I типа в далёких галактиках и 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.

Поурочное планирование курса астрономии 11 класса (1 час в неделю)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № пё | Тема урока | KP, ПР, ЛР |
|  | **Глава 1. Введение (1 ч)** |  |
| 1/1 | Введение в астрономию. |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Астрономия — наука о космосе. Понятие Вселенной. Структуры и масштабы Вселенной. Далёкие глубины Вселенной. |  |
|  | Астрометрия **(5 ч)** |  |
| 2/1 | Звёздное небо.  Звездное небо. Что такое созвездие. Основные созвездия Северного полушария. |  |
| 3/2 | Небесные координаты  Небесный экватор и небесный меридиан; горизонтальные, экваториальные координаты; кульминации светил. Горизонтальная система координат. Экваториальная система координат. |  |
| 4/3 | Видимое движение планет и Солнца.  Эклиптика, точка весеннего равноденствия, неравномерное движение Солнца по эклиптике. |  |
| 5/4 | Движение Луны и затмения.  Синодический месяц, узлы лунной орбиты, почему происходят затмения, Capoc и предсказания затмений. |  |
| 6/5 | Время и календарь.  Солнечное и звёздное время, лунный и солнечный календарь, юлианский и григорианский календарь. |  |
|  | **Небесная механика (3 ч)** |  |
| 7/1 | Система мира.  Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира; объяснение петлеобразного движения планет; доказательства движения Земли вокруг Солнца; годичный параллакс звёзд. |  |
| 8/2 | Законы Кеплера движения планет.  Обобщённые законы Кеплера и определение масс небесных тел. |  |
| 9/3 | Космические скорости и межпланетные перелёты.  Первая и вторая космические скорости; оптимальная полуэллиптическая орбита КА к планетам, время полёта к планете. |  |
|  | **Строение Солнечной системы (6 ч)** |  |
| 10/1 | Современные представления о строении и составе Солнечной системы. Планета Земля.  Об отличиях планет земной группы и планет-гигантов; о планетах-карликах; малых телах; о поясе Койпера и облаке комет Оорта. Форма Земли, внутреннее строение, атмосфера и влияние парникового эффекта на климат Земли. |  |
| 11/2 | Луна и её влияние на Землю.  Формирование поверхности Луны; природа приливов и отливов на Земле и их влияние на движение Земли и Луны; процессия земной оси и движение точки весеннего равноденствия. | ЛР |
| 12/3 | Планеты земной группы.  Физические свойства Меркурия, Mapca и Венеры; исследования планет земной группы космическими аппаратами. |  |
| 13/4 | Планеты-гиганты.  Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна; вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио; природа колец вокруг планет-гигантов. |  |
| 14/5 | Планеты-карлики. Малые тела Солнечной системы.  Планеты-карлики. Физическая природа астероидов и комет; пояс Койпера и облако комет Оорта; природа метеоров и метеоритов. | ЛР |
| 15/6 | Современные представления о происхождении Солнечной системы.  Современные представления о происхождении Солнечной системы. |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Практическая астрофизика и физика Солнца (7 ч)** |  |
| 16/1 | Методы астрофизических исследований.  Принцип действия и устройство телескопов, рефракторов и рефлекторов; радиотелескопы и радиоинтерферометры. |  |
| 17/2 | Солнце.  Определение основных характеристик Солнца; строение солнечной атмосферы; законы излучения абсолютно твёрдого тела и температура фотосферы и пятен; проявление солнечной активности и её влияние на климат и биосферу Земли. |  |
| 18/3 | Внутреннее строение и источник энергии Солнца.  Расчёт температуры внутри Солнца; термоядерный источник энергии Солнца и перенос энергии внутри Солнца; наблюдения солнечных нейтрино. |  |
| 19/4 | Основные характеристики звёзд.  Определение основных характеристик звёзд; спектральная классификация звёзд; диаграмма «спектр—светимость» и распределение звёзд на ней; связь массы со светимостью звёзд главной последовательности; звёзды, красные гиганты, сверхгиганты и белые карлики. |  |
| 20/5 | Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды  Особенности строения белых карликов и предел Чандрасекара на их массу; пульсары и нейтронные звёзды; понятие чёрной дыры; наблюдения двойных звёзд и определение их масс; пульсирующие переменные звёзды; цефеиды и связь периода пульсаций со светимостью у них. |  |
| 21/6 | Новые и сверхновые звёзды  Наблюдаемые проявления взрывов новых и сверхновых звёзд; свойства остатков взрывов сверхновых звёзд |  |
| 22/7 | Эволюция звёзд.  Жизнь звёзд различной массы и её отражение на диаграмме «спектр—светимость»; гравитационный коллапс и взрыв белого карлика в двойной системе из-за перетекания на него вещества звезды-компаньона; гравитационный коллапс ядра массивной звезды в конце её жизни. Оценка возраста звёздных скоплений. |  |
|  | **Млечный путь (3 ч)** |  |
| 23/1 | Газ и пыль в Галактике.  Наблюдаемые характеристики отражательных и диффузных туманностей; распределение их вблизи плоскости Галактики; стиральная структура Галактики. |  |
| 24/2 | Рассеянные и шаровые звёздные скопления.  Наблюдаемые свойства скоплений и их распределение в Галактике. |  |
| 25/3 | Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути  Наблюдение за движением звёзд в центре Галактики в инфракрасный телескоп; оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд. |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Галактики (3 ч)** |  |
| 26/1 | Классификация галактик.  Типы галактик и их свойства; красное смещение и определение расстояний до галактик; закон Хаббла; вращение галактик и содержание тёмной материи в них. |  |
| 27/2 | Активные галактики и квазары.  Природа активности галактик; природа квазаров. |  |
| 28/3 | Скопления галактик.  Природа скоплений и роль тёмной материи в них; межгалактический газ и рентгеновское излучение от него; ячеистая структура распределения Галактик и скоплений во Вселенной. |  |
|  | **Строение и эволюция Вселенной (2 ч)** |  |
| 29/1 | Конечность и бесконечность Вселенной.  Связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; фотометрический парадокс; необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной. |  |
| 30/2 | Модель «горячей Вселенной».  Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрией Вселенной; радиус и возраст Вселенной. |  |
|  | **Современные проблемы астрономии (3 ч)** |  |
| 31/1 | Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия.  Вклад тёмной материи в массу Вселенной; наблюдение сверхновых звёзд в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной; природы силы всемирного отталкивания. |  |
| 32/2 | Обнаружение планет возле других звёзд.  Невидимые спутники у звёзд; методы обнаружения экзопланет; экзопланеты с условиями благоприятными для жизни. |  |
| 33/3 | Поиск жизни и разума во Вселенной.  Развитие представлений о существовании жизни во Вселенной; формула Дрейка и число цивилизаций в Галактике; поиск сигналов от внеземных цивилизаций и подача сигналов им. |  |
| 34/ | Резерв (1 ч) |  |

Учебно-методическое о0еспечение для учителя

1. В.М. Чаругин. **Астрономия.** Методическое пособие 10-11 классы. Базовый уровень : учеб пособие для учителей общеобразоват. организаций.

— М. : Просвещение, 2017. — 32 с.

1. Программы для общеобразовательных учреждений. Физика. Астрономия. 7-11 кл. / сост. В.А. Коровин, В.А. Орлов. - М.: Дрофа, 2011. - 334 с.) и будет реализована на основе учебника:
2. Астрономия 10 — 11 кл, В.М. Чаругин (Сферы 10-11), учебник.