

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

«Средняя общеобразовательная школа №13» города Обнинска

Адрес: Российская Федерация, Калужская область, город Обнинск, улица Калужская, д. 11,
электронный адрес: Obninskshkola13@yandex.ru, тел/факс (848439) 3-40-42

Принята на педагогическом совете

Протокол № 1 от 31.08.2023

Утверждена

приказом № 73-ОД от

31.08.2023

Директор школы

Пестрикова О. В.



**Рабочая программа
по астрономии
(ФГОС СОО)**

(предметная область: естественно-научная)

Уровень общего образования

Среднее общее образование, 11 й класс

Количество часов – 34 часа

Учитель : Кудряшова Алина Николаевна

г. Обнинск 2023 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

Рабочая программа по астрономии составлена в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта среднего общего образования, на основании авторской программы В.М.Чаругин «Рабочая программа к УМК «Астрономия 11 класс», М., Просвещение, 2020г.

Общая характеристика учебного предмета астрономия

Астрономия рассматривается как курс, который, завершает физико-математическое образование выпускников средней школы, знакомит их с современными представлениями о строении и эволюции Вселенной и способствует формированию научного мировоззрения.

Курс астрономии не только завершает физико-математическое образование, но и несет в себе определенный общенаучный и культурный потенциал. Астрономия является завершающей философской и мировоззренческой дисциплиной, и ее преподавание есть необходимость для качественного полного естественнонаучного образования. Без специального формирования астрономических знаний не может сформироваться естественнонаучное мировоззрение, цельная физическая картина мира. Астрономия может показать единство законов природы, применимость законов физики к небесным телам, дать целостное представление о строении Вселенной и познаваемости мира.

Важнейшими задачами астрономии являются формирование представлений о единстве физических законов, действующих на Земле и в безграничной Вселенной, о непрерывно происходящей эволюции нашей планеты, всех космических тел и их систем, а также самой Вселенной.

Программа по астрономии определяет содержание и структуру учебного материала, последовательность его изучения, пути формирования системы знаний, умений и способов деятельности, развития, воспитания и социализации учащихся.

Программа включает пояснительную записку, в которой прописаны требования к личностным и метапредметным результатам обучения; содержание курса с перечнем разделов с указанием числа часов, отводимых на их изучение, и требованиям к предметным результатам обучения; тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности школьников; рекомендации по оснащению учебного процесса.

Цели изучения астрономии.

- познакомиться с научными методами и историей изучения Вселенной;
- получить представление о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях, и единстве мегамира и микромира;
- осознать свое место в Солнечной системе и Галактике;
- ощутить связь своего существования со всей историей эволюции Метагалактики;
- выработать сознательное отношение к активно внедряемой в нашу жизнь астрологии и другим оккультным (эзотерическим) наукам.
- понять сущность повседневно наблюдаемых и редких астрономических явлений;
- осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формирования естественнонаучной картины мира;
- формирование научного мировоззрения;
- формирование навыков использования естественно-научных и физико-математических знаний для объектного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

Место предмета в учебном плане

Согласно учебному плану рабочая программа для 11 классов рассчитана на 34 часов в год, 1 час в неделю.

Планируемые результаты освоения курса

Личностными результатами освоения астрономии являются:

умение управлять своей познавательной деятельностью;

- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- умение сотрудничать с взрослыми, сверстниками, детьми младшего возраста в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; осознание значимости науки, владения достоверной информацией о передовых достижениях

и открытиях мировой и отечественной науки; заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность к научно-техническому творчеству;

- чувство гордости за отечественную космонавтику, гуманизм;
- положительное отношение к труду, целеустремлённость;
- экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России, мира и космоса, понимание ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природопользование.

Метапредметными результатами освоения астрономии являются:

освоение регулятивных универсальных учебных действий:

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- осознавать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей;
- освоение познавательных универсальных учебных действий:
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развёрнутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщённые способы решения задач;
- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого человека;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- занимать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над её решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться);
- освоение коммуникативных универсальных учебных действий:
- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и с взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за её пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- развёрнуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом (решением);
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- подбирать партнёров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и ёмко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

Предметными результатами освоения астрономии на базовом уровне являются:

- сформированность представлений о строении Солнечной системы, эволюции звёзд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной;
- понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;
- владение основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой;
- сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности и дальнейшем научно-техническом развитии;
- осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развития международного сотрудничества в этой области.

Содержание курса

Введение в астрономию (1 ч)

Строение и масштабы Вселенной. Какие тела заполняют Вселенную. Каковы их характерные размеры и расстояния между ними. Какие физические условия встречаются в них. Вселенная расширяется. Современные методы наблюдений. 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. Созвездия северного полушария. Навигационные звёзды. Движение Солнца по эклиптике. Петлеобразное движение планет. Небесный экватор и небесный меридиан. Экваториальная и горизонтальная система небесных координат. Видимое движение небесных светил. Петлеобразное движение планет, попятное и прямое движение планет. Эклиптика, зодиакальные созвездия. Неравномерное движение Солнца по эклиптике. Движение Луны. Фазы Луны и синодический месяц, условия наступления солнечного и лунного затмений. Причины наступления солнечных затмений. 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 (3 ч)

Представления о строении Солнечной системы в античные времена и в средневековье. Гелиоцентрическая система мира, доказательство вращения Земли вокруг Солнца. Параллакс звёзд и определение расстояния до них, парсек. Открытие И. Кеплером законов движения планет. Открытие закона всемирного тяготения и обобщённые законы Кеплера. Определение масс небесных тел. 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 предвращение равноденствий.

Строение солнечной системы (7 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. Исследования Меркурия, Венеры и Марса, их схожесть с Землёй. Влияние парникового эффекта на климат Земли и 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. Метеоры и метеориты. Природа падающих звёзд, метеорные потоки и их радианты. Связь между метеорными потоками и кометами. Природа каменных и железных метеоритов. Природа метеоритных кратеров.

Астрофизика и звёздная астрономия (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. 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. 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 I типа. Взрыв массивной звезды в конце своей эволюции – взрыв сверхновой II 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, проверка теории эволюции звёзд.

Млечный Путь (3 ч)

Газ и пыль в Галактике. Образование отражательных туманностей. Причины свечения диффузных туманностей. Концентрация газовых и пылевых туманностей 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 с взрывами сверхновых звёзд.

Галактики (3 ч)

Классификация галактик 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. 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 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 – 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 и её влияние на 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.

Резерв (1 ч)

Календарно-тематическое планирование по астрономии 11 класс

| Тема (раздел) | Основные виды учебной деятельности | Форма контроля |
|------------------------------------|---|------------------------|
| Введение в астрономию (1 ч) | | |
| Введение в астрономию | <ul style="list-style-type: none"> - научиться объяснять роль астрономии в жизни человека и её значение в системе естественных наук; - уметь формулировать предмет изучения астрономии; - знать основные методы изучения Вселенной | |
| Астрометрия (5 часов) | | |
| Звёздное небо | <ul style="list-style-type: none"> -научиться объяснять значения понятий "созвездие", "звёздная величина"; -уметь находить звёзды и созвездия на небе с помощью карты звёздного неба | Устный опрос |
| Небесные координаты | <ul style="list-style-type: none"> -уметь изображать основные круги, линии и точки небесной сферы; - знать определения понятий "небесная сфера", "кульминация"; - уметь формулировать отличия между горизонтальной и экваториальной системами координат | |
| Видимое движение планет и Солнца | <ul style="list-style-type: none"> -научиться объяснять значение понятия "эклиптика"; - уметь различать прямое и попятное движение планет и формулировать причины такого движения; - уметь описывать путь Солнца среди звёзд в течение года | Практическая работа |
| Движение Луны. Затмения | <ul style="list-style-type: none"> -научиться объяснять значение понятий "фаза Луны", "солнечное затмение", "сарос", "лунное затмение"; - научиться формулировать причины солнечных и лунных затмений; - уметь объяснять разницу между синодическим и сидерическим месяцем | |
| Время и календарь | <ul style="list-style-type: none"> - уметь формулировать различия между звёздным и солнечным временем; - знать устройство лунных и солнечных календарей; - научиться объяснять различия между юлианским и григорианским календарём | Самостоятельная работа |
| Небесная механика (3 часа) | | |
| Система мира | -научиться объяснять особенности | |

| | | |
|--|---|---|
| | геоцентрической и гелиоцентрической систем мира; - уметь доказывать движение Земли вокруг Солнца; - научиться объяснять значение понятий "параллакс", | |
| Законы движения планет | -уметь формулировать законы движения планет; - записывать условие и решение количественных задач по составленному алгоритму | Устный опрос |
| Космические скорости. Межпланетные перелёты | -уметь рассчитывать первую и вторую космическую скорости на основе закона всемирного тяготения; - научиться объяснять значение понятий "оптимальная траектория полёта", "время полёта к планете" | Самостоятельная работа |
| Строение Солнечной системы (7 часов) | | |
| Современные представления о строении и составе Солнечной системы | -уметь описывать состав Солнечной системы; - уметь объяснять отличия планет земной группы и планет-гигантов; - знать, что такое пояс Койпера и облако Оорта и каков их состав | |
| Планета Земля | - уметь описывать внутреннее строение Земли и состав её атмосферы; - научиться объяснять связь смены сезонов года и наклона земной оси, влияние парникового эффекта на климат Земли, роль магнитосферы Земли в защите биосферы от космического излучения | Викторина |
| Луна и её влияние на Землю | - научиться объяснять природу приливов и отливов на Земле; - уметь объяснять значение понятия "прецессия земной оси" и объяснять это явление | |
| Планеты земной группы | -уметь описывать особенности физической природы планет земной группы; - уметь формулировать сходства и различия планет земной группы и научиться их объяснять | Защита доклада |
| Планеты-гиганты. Планеты-карлики | -уметь описывать физические свойства планет-гигантов; - уметь объяснить природу колец вокруг планет-гигантов; - знать, что представляют собой и где находятся планеты-карлики | Защита доклада |
| Малые тела Солнечной системы | - уметь описывать физические свойства астероидов и комет; - уметь формулировать разницу между метеорами, метеороидами, метеоритами и болидами | Защита доклада |
| Современные представления о происхождении Солнечной системы | -научиться объяснять формирование Солнца и планет на основе современных представлений о происхождении Солнечной системы | Контрольная работа №1 за первое полугодие |

Астрофизика и звёздная астрономия (7 часов)

| | | |
|---|--|------------------------|
| Методы астрофизических исследований | -научиться объяснять устройство рефрактора и рефлектора; - уметь формулировать принцип действия радиотелескопа; - научиться объяснять значение понятия "разрешающая способность" | |
| Солнце | -уметь описывать строение и состав солнечной атмосферы; - научиться объяснять значение понятия "солнечная активность" и её влияние на процессы на Земле | |
| Внутреннее строение и источник энергии Солнца | -уметь описывать внутреннее строение Солнца; - знать, что термоядерные реакции являются источником солнечной энергии; - научиться объяснять значение исследований солнечных нейтрино | Тестирование |
| Основные характеристики звёзд | -научиться объяснять связь между звёздной величиной и светимостью звезды; - уметь описывать спектральные классы звёзд; - уметь пользоваться диаграммой "спектр-светимость"; - уметь описывать строение звёзд главной последовательности, гигантов и сверхгигантов | |
| Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды | -научиться описывать строение белых карликов, нейтронных звёзд, пульсаров и чёрных дыр; - уметь формулировать определение понятий "двойные звёзды", "кратные звёзды", "затменно-переменные звёзды", "пульсирующие" | |
| Новые и сверхновые звёзды | -научиться формулировать определение понятий "новая звезда", "сверхновая звезда"; - уметь объяснять причины вспышек новых и сверхновых звёзд; - уметь формулировать различия сверхновых первого и второго типа | |
| Эволюция звёзд | -уметь формулировать определение понятия "протозвезда"; - научиться описывать эволюцию звёзд; - знать, как определяют возраст звёздного скопления | Самостоятельная работа |
| Млечный путь (3 часа) | | |
| Газ и пыль в Галактике | - научиться объяснять причины свечения диффузных туманностей; знать, как образуются отражательные туманности | |
| Рассеянные и шаровые звёздные скопления | -уметь описывать строение рассеянных и шаровых звёздных скоплений | |
| Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного пути | -знать, как обнаружили сверхмассивную чёрную дыру в центре Галактики | Самостоятельная работа |
| Галактики (3 часа) | | |
| Классификация | -научиться описывать эллиптические, | |

| | | |
|--|---|---|
| галактик | спиральные и неправильные галактики; уметь формулировать закон Хаббла; - знать способы определения массы галактик | |
| Активные галактики и квазары | -уметь объяснять природу активности галактик; научиться формулировать значение понятия "квазар" и уметь описывать его физическую природу | |
| Скопления галактик | - уметь объяснять природу скоплений галактик, их рентгеновского излучения | Самостоятельная работа |
| Строение и эволюция Вселенной (2 часа) | | |
| Конечность и бесконечность Вселенной | -научиться формулировать значение понятия "фотометрический парадокс"; уметь объяснять связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; - знать необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной | |
| Модель "горячей Вселенной" | -научиться формулировать значение понятий "горячая Вселенная", "метagalaktika"; уметь описывать космологические модели Вселенной | Устный опрос |
| Современные проблемы астрономии (3 часа) | | |
| Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия | -научиться описывать явление ускоренного расширения Вселенной; знать, что учёные понимают под тёмной энергией; -знать физический смысл космологической постоянной в уравнении Эйнштейна | |
| Обнаружение планет у других звёзд | - уметь описывать методы обнаружения экзопланет | |
| Поиск жизни и разума во Вселенной | -научиться формулировать проблемы поиска внеземных цивилизаций; уметь объяснять формулу Дрейка | Контрольная работа №2 за второе полугодие |
| Резерв (1 час) | | |

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Учебно-методический комплект, используемый при реализации рабочей программы:

1. Чаругин В. М. Астрономия. 10–11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый уровень / В. М. Чаругин.—М.: Просвещение, 2018.
2. Астрономия. Методическое пособие: 10–11классы. Базовый уровень: учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций / под ред. В. М. Чаругина.—М.: Просвещение, 2017.

Литература:

1. Яхно Г. С. Наблюдения и практические работы по астрономии в средней школе. — М.: Просвещение, 1965.
2. Малахова Г. И., Страут Е. К. Дидактический материал по астрономии: Пособие для учителя. — М.: Просвещение, 1984.
3. Левитан Е. П. Дидактика астрономии. — М.: Эдиториал УРСС, 2004.
4. Куликовский П. Г. Справочник любителя астрономии / под ред. В. Г. Сурдина. — М.: Эдиториал УРСС, 2002.
5. Перельман Я. И. Занимательная астрономия. — М.: ВАП, 1994.
6. Климишин И. А. Элементарная астрономия. — М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1991.
7. Воронцов-Вельяминов Б. А. Очерки о Вселенной. — М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1969.

Электронные образовательные ресурсы:

1. <http://www.astronet.ru> – Российская Астрономическая Сеть

2. <http://afportal.kulichki.net/> – сайт учителя физики и астрономии высшей категории Грабцевича В. И.
3. <http://myastronomy.ru/> – сайт преподавателя астрономии, кандидата педагогических наук Шатовской Н. Е.
4. <http://www.gomulina.orc.ru/> – сайт учителя физики и астрономии Гомулиной Н. Н.
5. <http://college.ru/astronomy/course/content/content.html> – Открытая Астрономия 2.6
6. <https://www.roscosmos.ru/> – сайт государственной корпорации по космической деятельности Роскосмос
7. <http://www.planetarium-moscow.ru/> – сайт Московского планетария.
8. <http://www.galactic.name/> – астрономический портал "Имя Галактики"
9. <http://www.walkinspace.ru/> – портал "Путешествие в космос"
10. <https://www.uahirise.org/ru/> – русскоязычная версия проекта "Марс без границ"
11. <http://stars.chromeexperiments.com/> – виртуальная экскурсия по Вселенной
12. <https://www.nasa.gov/> – официальный сайт Национального управления по аэронавтике и исследованию космического пространства
13. Библиотека электронных наглядных пособий "Астрономия 9–10", ООО "Физикон", 2003
14. Stellarium 0.17.0 – электронный планетарий (<http://stellarium.org/ru/>)