




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

**Гимназия ДВФУ**

СОГЛАСОВАНО

на заседании учителей-предметников  
естественно-научного цикла

 З.И. Галицкая

«28» августа 2023 года

УТВЕРЖДАЮ

Директор Гимназии ДВФУ



  
Н.Г. Каплина

*«28 августа 2023 г.»*

**Рабочая программа**  
**по астрономии**  
**10 класс**  
**срок реализации 1 год**

г. Владивосток

## Пояснительная записка.

Рабочая программа составлена в соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 июня 2017 года № 506 «О внесении изменений в федеральный компонент государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования», утвержденный приказом Министерства образования Российской Федерации от 5 марта 2004 г. № 1089, вводится стандарт среднего (полного) общего образования по астрономии, с использованием программы Астрономия. Базовый уровень. 11 класс Е. К. Страут. Рабочая программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта на базовом уровне, дает распределение учебных часов по разделам в соответствии с учебным планом 1 учебный час в неделю 34 часа в год. Курс построен на основе базовой программы. Преподавание ведется по учебнику: Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: учебник / Б.А. Воронцов–Вельяминов, Е.К. Страут. 5-е изд., пересмотр. М.: Дрофа, 2018. – 238.

Целями изучения астрономии на данном этапе обучения являются: осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формировании современной естественнонаучной картины мира; приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строении и 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; использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни; формирование научного мировоззрения; формирование навыков использования естественнонаучных и особенно физико-математических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

Учебный предмет «Астрономия» направлен на формирование у учащихся естественнонаучной картины мира, познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей. Он играет важную роль в становлении гражданской позиции и патриотическом воспитании выпускников, так как Россия занимает лидирующие позиции в мире в развитии астрономии, космонавтики и космофизики.

Задача астрономии заключается в формировании у обучающихся естественнонаучной грамотности как способности человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с развитием естественных наук и применением их достижений, а также в его готовности интересоваться естественнонаучными идеями. Современный образованный человек должен стремиться участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, что требует от него следующих компетентностей: научно объяснять явления; понимать основные особенности естественнонаучного исследования; интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов. Календарно-тематическое планирование обеспечивает взаимосвязанное развитие и совершенствование ключевых, общепредметных и предметных компетенций. Система уроков сориентирована не столько на передачу «готовых знаний», сколько на формирование активной личности, мотивированной к



самообразованию, обладающей достаточными навыками и психологическими установками к самостоятельному поиску, отбору, анализу и использованию информации. Это поможет выпускнику адаптироваться в мире, где объем информации растет в геометрической прогрессии, где социальная и профессиональная успешность напрямую зависят от позитивного отношения к новациям, самостоятельности мышления и инициативности, от готовности проявлять творческий подход к делу, искать нестандартные способы решения проблем, от готовности к конструктивному взаимодействию с людьми. Основой целеполагания является обновление требований к уровню подготовки обучающихся, отражающее важнейшую особенность педагогической концепции происходящей эволюции нашей планеты, всех космических тел и их систем, а также самой Вселенной.

### **Планируемые результаты изучения учебного предмета.**

Личностными результатами освоения курса астрономии в средней (полной) школе являются: формирование умения управлять своей познавательной деятельностью, ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, а также осознанному построению индивидуальной образовательной деятельности на основе устойчивых познавательных интересов; формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с книгами и техническими средствами информационных технологий; формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации; формирование умения находить адекватные способы поведения, взаимодействия и сотрудничества в процессе учебной и внеучебной деятельности, проявлять уважительное отношение к мнению оппонента в ходе обсуждения спорных проблем науки. Метапредметные результаты освоения программы предполагают: находить проблему исследования, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, предлагать альтернативные способы решения проблемы и выбирать из них наиболее эффективный, классифицировать объекты исследования, структурировать изучаемый материал, аргументировать свою позицию, формулировать выводы и заключения; анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения; на практике пользоваться основными логическими приемами, методами наблюдения, моделирования, мысленного эксперимента, прогнозирования; выполнять познавательные и практические задания, в том числе проектные; извлекать информацию из различных источников (включая средства массовой информации и Интернет-ресурсы) и критически ее оценивать; готовить сообщения и презентации с использованием материалов, полученных из Интернета и других источников.

Предметные результаты изучения астрономии в средней (полной) школе представлены в содержании курса по темам: уметь

- приводить примеры: роли астрономии в развитии цивилизации, использования методов исследований в астрономии, различных диапазонов электромагнитных излучений для получения информации об объектах Вселенной, получения астрономической информации с помощью космических аппаратов и спектрального анализа, влияния солнечной активности на Землю;
- описывать и объяснять: различия календарей, условия наступления солнечных и лунных затмений, фазы Луны, суточные движения светил, причины возникновения приливов и отливов; принцип действия оптического телескопа, взаимосвязь физико-химических характеристик звезд с использованием диаграммы «цвет — светимость», физические причины, определяющие равновесие звезд, источник энергии звезд и происхождение химических элементов, красное смещение с помощью эффекта Доплера;



- характеризовать особенности методов познания астрономии, основные элементы и свойства планет Солнечной системы, методы определения расстояний и линейных размеров небесных тел, возможные пути эволюции звезд различной массы;
- находить на небе основные созвездия Северного полушария, в том числе: Большая Медведица, Малая Медведица, Волопас, Лебедь, Кассиопея, Орион; самые яркие звезды, в том числе: Полярная звезда, Арктур, Вега, Капелла, Сириус, Бетельгейзе;
- использовать компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток для данного населенного пункта;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для понимания взаимосвязи астрономии с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии; отделения ее от лженаук; оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

Обучающиеся должны знать: смысл понятий: активность, астероид, астрология, астрономия, астрофизика, атмосфера, болид, возмущения, восход светила, вращения небесных тел, Вселенная, вспышка, Галактика, горизонт, гранулы, затмение, виды звезд, зодиак, календарь, космогония, космология, космонавтика, космос, кольца планет, кометы, кратер, кульминация, основные точки, линии и плоскости небесной сферы, магнитная буря, Метагалактика, метеор, метеорит, метеорное тело, дождь, поток, Млечный Путь, моря и материки на Луне, небесная механика, видимое и реальное движение небесных тел и их систем, обсерватория, орбита, планета, полярное сияние, протуберанец, скопление, созвездия и их классификация, солнечная корона, солнцестояние, состав Солнечной системы, телескоп, терминатор, туманность, фазы Луны, фотосферные факелы, хромосфера, черная дыра, Эволюция, эклиптика, ядро; определения физических величин: астрономическая единица, афелий, блеск звезды, возраст небесного тела, параллакс, парсек, период, перигелий, физические характеристики планет и звезд, их химический состав, звездная величина, радиант, радиус светила, космические расстояния, светимость, световой год, сжатие планет, синодический и сидерический период, солнечная активность, солнечная постоянная, спектр светящихся тел Солнечной системы; смысл работ и формулировку законов: Аристотеля, Птолемея, Галилея, Коперника, Бруно, Ломоносова, Гершеля, Браге, Кеплера, Ньютона, Лавуазье, Адамса, Галлея, Белопольского, Бредихина, Струве, Герцшпрунга-Рассела, Хаббла, Доплера, Фридмана, Эйнштейна; должны уметь: использовать карту звездного неба для нахождения координат светила; выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы; приводить примеры практического использования астрономических знаний о небесных телах и их системах; решать задачи на применение изученных астрономических законов; осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников, ее обработку и представление в разных формах; владеть компетенциями: коммуникативной, рефлексивной, личностного саморазвития, ценностно-ориентационной, смыслопоисковой, и профессионально-трудового выбора. Необходимость общего астрономического образования обусловлена тем, что знание основ современной астрономической науки дает возможность учащимся: понять сущность повседневно наблюдаемых и редких астрономических явлений; 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, постоянно апеллирующим к Космосу.



## Основное содержание программы предмета

Что изучает астрономия. Наблюдения — основа астрономии

(2 ч)

Астрономия, ее связь с другими науками. Структура масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия.

Демонстрации.

1. портреты выдающихся астрономов;
2. изображения объектов исследования в астрономии.

Предметные результаты освоения темы позволяют: воспроизводить сведения по истории развития астрономии, связях с физикой и принципа работы телескопа.

Практические основы астрономии (5 ч)

Звезды и созвездия. Звездные карты, глобусы и атласы. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Кульминация светил. Видимое годичное движение Солнца. Эклиптика. Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь. Предметные результаты изучения данной темы позволяют: воспроизводить определения терминов и понятий (созвездие, высота и кульминация звезд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время); объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля; объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца; применять звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд.

Демонстрации.

1. географический глобус Земли;
2. глобус звездного неба;
3. звездные карты;
4. звездные каталоги и карты;
5. карта часовых поясов;
6. модель небесной сферы;
7. разные виды часов (их изображения);
8. теллурий.

Строение Солнечной системы (7 ч)

Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира. Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет. Законы Кеплера. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс. Движение небесных тел под действием сил тяготения. Определение массы небесных тел. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе. Предметные результаты освоения данной темы позволяют: воспроизводить



исторические сведения о становлении развитии гелиоцентрической системы мира; воспроизводить определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица);

вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры по угловым размерам и расстоянию; формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера; описывать особенности движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом; объяснять причины возникновения приливов на Земле возмущений в движении тел Солнечной системы; характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы.

Демонстрации.

1. динамическая модель Солнечной системы;
2. изображения видимого движения планет, планетных конфигураций;
3. портреты Птолемея, Коперника, Кеплера, Ньютона;
4. схема Солнечной системы;
5. фотоизображения Солнца и Луны во время затмений.

Природа тел Солнечной системы (8 ч)

Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Земля и Луна — двойная планета. Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну. Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса. Планеты-гиганты, их спутники кольца. Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты карлики, кометы, метеориты. Метеоры, болиды и метеориты.

Предметные результаты изучения темы позволяют: формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака; определять и различать понятия (Солнечная система, планета, ее спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеориты, метеоры, болиды, метеориты); описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли; перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения; проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет; объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли; описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец; характеризовать природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий; описывать явления метеора и болида, объяснять процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью; описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов; объяснять сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения.

Демонстрации.

1. глобус Луны;
2. динамическая модель Солнечной системы;



3. изображения межпланетных космических аппаратов;
4. изображения объектов Солнечной системы;
5. космические снимки малых тел Солнечной системы;
6. космические снимки планет Солнечной системы;
7. таблицы физических и орбитальных характеристик планет Солнечной системы;
8. фотография поверхности Луны.

#### Солнце и звезды (6 ч)

Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Источник его энергии. Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Звезды — далекие солнца. Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Диаграмма «спектр—светимость». Массы и размеры звезд. Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы.

Предметные результаты освоения темы позволяют: определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год); характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии; описывать внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности; объяснять механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен; описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю; вычислять расстояние до звезд по годичному параллаксу; называть основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость»; сравнивать модели различных типов звезд с моделью Солнца; объяснять причины изменения светимости переменных звезд; описывать механизм вспышек Новых и Сверхновых; оценивать время существования звезд в зависимости от их массы; описывать этапы формирования и эволюции звезды; характеризовать физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр.

#### Демонстрации.

1. диаграмма Герцшпрунга – Рассела;
2. схема внутреннего строения звезд;
3. схема внутреннего строения Солнца;
4. схема эволюционных стадий развития звезд на диаграмме Герцшпрунга – Рассела;
5. фотографии активных образований на Солнце, атмосферы и короны Солнца;
6. фотоизображения взрывов новых и сверхновых звезд;
7. фотоизображения Солнца и известных звезд.

#### Строение и эволюция Вселенной (5 ч)

Наша Галактика. Ее размеры и структура. Два типа населения Галактики. Межзвездная среда: газ и пыль. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования.



Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы. Разнообразие мира галактик. Квazarы. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла. Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение.

Предметные результаты изучения темы позволяют:

объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение); характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика); определять расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период — светимость»; распознавать типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные); сравнивать выводы А. Эйнштейна и А. А. Фридмана относительно модели Вселенной; обосновывать справедливость модели Фридмана результатами наблюдений «красного смещения» в спектрах галактик; формулировать закон Хаббла; определять расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости Сверхновых; оценивать возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла; интерпретировать обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы Горячей Вселенной; классифицировать основные периоды эволюции современные данные об ускорении расширения Вселенной как результата действия антитяготения «темной энергии» — вида материи, природа которой еще неизвестна.

Демонстрации.

1. изображения радиотелескопов и космических аппаратов, использованных для поиска жизни во Вселенной;
2. схема строения Галактики;
3. схемы моделей Вселенной;
4. таблица - схема основных этапов развития Вселенной;
5. фотографии звездных скоплений и туманностей;
6. фотографии Млечного Пути;
7. фотографии разных типов галактик.

Жизнь и разум во Вселенной (2 ч)

Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе. Современные возможности космонавтики радиоастрономии для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании. Предметные результаты позволяют: систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной.

### Тематическое планирование

№ раздела	Тема раздела	Количество часов	Планируемые результаты
1	Что изучает астрономия. Наблюдения — основ астрономии.	2	Уметь находить примеры, подтверждающие практическую направленность астрономии. Применяет знания, полученные



			<p>в курсе физики, для описания устройства телескопа. Характеризовать преимущества наблюдений, проводимых из космоса.</p>
2	Практические основы астрономии.	5	<p>Уметь применять знания, полученные в курсе географии, о составлении карт в различных проекциях; работать со звездной картой при организации и проведении наблюдений; характеризовать отличительные особенности суточного движения звезд на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли, особенности суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли. Знать основные фазы Луны. Уметь описывать порядок их смены. Знать причины, по которым Луна всегда обращена к Земле одной стороной. Описывает взаимное расположение Земли, Луны и Солнца в моменты затмений. Объясняет причины, по которым затмения Солнца и Луны не происходят каждый месяц Подготовка и презентация сообщения об истории календаря. Анализирует необходимость введения часовых поясов, високосных лет и нового календарного стиля.</p>
3	Строение Солнечной системы.	7	<p>Объяснять петлеобразное движение планет с использованием эпициклов и дифферентов, описывать условия видимости планет, находящихся в различных конфигурациях. Решать задачи на вычисление звездных периодов обращения внутренних и внешних планет, на вычисление расстояний планет от Солнца на основе третьего закона Кеплера, на вычисление расстояний размеров</p>



			объектов. Анализировать законы Кеплера, их значения для развития физики и астрономии Объяснять механизм возникновения возмущений и приливов.
4	Природа тел Солнечной системы.	8	Описывать и сравнивать природы планет земной группы. Объяснение причин существующих различий. Анализировать определение понятия «планета». Описывать внешний вид астероидов и комет, процессы, происходящие в комете, при изменении ее расстояния от Солнца. Подготовка и презентация сообщения о способах обнаружения опасных космических объектов и предотвращения их столкновения с Землей. На основе знания законов физики описывать и объяснять явления метеора и болида.
5	Солнце и звезды.	6	Описывать процессы, происходящие при термоядерных реакциях протон-протонного цикла. образование пятен, протуберанцев и других проявлений солнечной активности. Характеризовать процессы солнечной активности и механизма их влияния на Землю. Определять понятие «звезда». Указывать положение звезд на диаграмме «спектр — светимость» согласно их характеристикам. Анализировать основные группы диаграммы. Описывать пульсацию цефеид как автоколебательного процесса. Подготовка сообщения о способах обнаружения «экзопланет» и полученных результатах. Оценивать время свечения звезды по известной массе запасов водорода; для описания природы объектов на



			конечной стадии эволюции звезд
6	Строение и эволюция Вселенной.	5	<p>Описывать строение и структуру Галактики. Изучать объекты плоской и сферической подсистем. Подготовка сообщения о развитии исследований Галактики. Объяснять различные механизмы радиоизлучения. Описывать процесс формирования звезд из холодных газопылевых облаков. Определять типы галактик. Подготовка сообщения о наиболее интересных исследованиях галактик, квазаров и других далеких объектов. Применять принцип Доплера для объяснения «красного смещения»</p>
7	Жизнь и разум во Вселенной	2	Знать о современном состоянии научных исследований по проблеме существования внеземной жизни во Вселенной.

### Календарно-тематическое планирование

11 класс (1 час в неделю, всего — 34 часа).

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Домашнее задание
1.	3.09-8.09	Что изучает астрономия.	§ 1
2.	10.09-15.09	Наблюдения — основа астрономии.	§ 2
3.	17.09-22.09	Звезды и созвездия. Небесные координаты. Звездные карты. Практическая работа № 1 «Определение горизонтальных небесных координат».	§ 3,4
4.	24.09-29.09	Видимое движение звезд на различных географических широтах.	§ 5
5.	1.10-6.10	Годичное движение Солнца. Эклиптика. Практическая работа № 2 «Определение экваториальных небесных координат».	§ 6
6.	8.10-13.10	Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны	§ 7,8
7.	15.10-20.10	Время и календарь.	§ 9
8.	22.10-27.10	Развитие представлений о строении мира.	§ 10
9.	5.11-10.11	Конфигурации планет. Синодический	§ 11



		период.	
10.	12.11-17.11	Законы движения планет Солнечной системы. Практическая работа № 3 «Решение задач по теме «Конфигурация планет».	§12
11.	19.11-24.11	Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе	§ 13
12.	26.11-1.12	Практическая работа № 4 с планом Солнечной системы.	
13.	3.12-8.12	Открытие и применение закона всемирного тяготения.	§ 14(1-5)
14.	10.12.- 15.12	Движение искусственных спутников, космических аппаратов (КА) в Солнечной системе	§ 14(6)
15.	17.10-22.12	Контрольная работа № 1(15мин) Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение.	§ 15,16
16.	24.12-29.12	Земля и Луна — двойная планета.	§ 17
17.		Природа планет земной группы. Практическая работа № 5 «Составление сравнительных характеристик планет земной группы».	§ 18
18.		Урок-дискуссия «Парниковый эффект — польза или вред?»	
19.		Планеты-гиганты, их спутники и кольца.	§ 19
20.		Малые тела Солнечной системы (астероиды, карликовые планеты и кометы).	§ 20(1-3)
21.		Метеоры, болиды, метеориты. Контрольная работа № 2 по теме «Природа тел Солнечной системы»	§ 20 (4)
22.		Солнце, состав и внутреннее строение.	§ 21(1-3)
23.		Солнечная активность и ее влияние на Землю.	§ 21(4)
24.		Физическая природа звезд.	§ 22
25.		Массы и размеры звезд.	§ 23
26.		Переменные и нестационарные звезды. Контрольная работа № 3 по теме «Солнце и звезды»	§ 24
27.		Эволюция звезд. Практическая работа № 6 «Решение задач по теме «Характеристики звезд»	Тетрадь
28.		Проверочная работа.	Тетрадь
29.		Наша Галактика.	§ 25(1-2)
30.		Наша Галактика.	§ 25(3-4)
31.		Другие звездные системы— галактики.	§ 26
32.		Космология начала XX в. Основы современной космологии.	§ 27
33.		Урок-конференция «Одиноки ли мы во Вселенной?»	§ 28
34.		Промежуточная аттестация.	



## **Методическое и материально-техническое обеспечение учебного процесса.**

Методическое обеспечение учебного процесса.

1. Воронцов-Вельяминов, Б. А., Страут, Е. К. *Астрономия. 11 класс.* Учебник. М.: Дрофа, 2013.
2. Страут, Е. К. *Методическое пособие к учебнику «Астрономия. 11 класс»* авторов Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута. М.: Дрофа, 2013.

Материально-техническое обеспечение учебного процесса.

Наглядные пособия.

1. Вселенная.
2. Другие галактики.
3. Звезды.
4. Луна.
5. Малые тела Солнечной системы.
6. Наша Галактика.
7. Планеты земной группы.
8. Планеты-гиганты.
9. Солнце.
10. Строение Солнца.

Технические средства.

1. Глобус Луны.
2. Звездный глобус.
3. Интерактивная доска.
4. Карта Венеры.
5. Карта Луны.
6. Карта Марса
7. Компьютер.
8. Модель небесной сферы.
9. Мультимедийный проектор.
10. Подвижная карта звездного неба.
11. Принтер.
12. Спектроскоп.



13. Телескоп.

14. Теллурий.

Интернет-ресурсы.

1. Stellarium — бесплатная программа для просмотра звездного неба, виртуальный планетарий.

2. WorldWideTelescope — программа, помогающая любителям астрономии исследовать Вселенную.

Учебно-методический комплекс.

1. Воронцов – Вельяминов Б.А., Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: учебник / Б.А. Воронцов – Вельяминов, Е.К. Страут. 5-е изд., пересмотр. М.: Дрофа, 2018. – 238,[2] с. : ил., 8л.цв. вкл.- (Российский учебник).

2. Страут, Е. К. Методическое пособие к учебнику Б. А. ВоронцоваВельяминова, Е. К. Страута «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс» / Е. К. Страут. — М.: Дрофа, 2013. — 29, [3] с.

3. Страут, Е. К. Программа: Астрономия. Базовый уровень. 11 класс : учебнометодическое пособие / Е. К. Страут. — М.: Дрофа, 2018. — 11 с.

4. Б.А.

5. Астрономия // Энциклопедия для детей. – М.: Аванта+, 1997. – 686 с.

6. Гаврилов М.Г. Звездный мир: сборник задач по астрономии и космической физике. – М., 1998 – 99 с.

7. Задачи Московской астрономической олимпиады 2003–2005. М.: МИИО, 2005.

8. Куликовский П.Г. Справочник любителя астрономии. – М.: Наука, 2010.

9. Сурдин В.Г. Астрономические задачи с решениями. М.: УРСС, 2010.

10.Школьный астрономический календарь на 2017/2018 учебный год. М.: ДРОФА, 2017.

11.Фейгин О.О. Поразительная Вселенная. М.: Эксмо. 2011.

12.Попов С., Прохоров М. Звезды: жизнь после смерти. М.: Век-2, 2007.

13.Ридлат Я. Астрономия. Полная энциклопедия. М.: АСТ, 2007.

14.Роуэн-Робинсон М. Космология. М.: РХД, 2008.

15.Рубин С.Г. Устройство нашей Вселенной. М.: Век-2, 2006.

16.Торн К. Черные дыры и складки времени. Дерзкое наследие Эйнштейна. М.: ФМЛ,



- 17.Фейгин О.О. Тайны Вселенной. Ч: Фактор, 2008.
- 18.Фейгин О.О. Большой взрыв. М.: Эксмо, 2009.
- 19.Хван М.П. Неистовая Вселенная: от Большого взрыва до ускоренного расширения, от кварков до суперструн. М.: УРСС, 2006.
- 20.Хокинг С., Млодинов Л. Кратчайшая история времени. М.: Амфора, 2006.
- 21.Хокинг С. Черные дыры и молодые вселенные. М.: Амфора, 2006.
- 22.Черепашук А.М. Черные дыры во Вселенной. М.: Век-2, 2005.
- 23.Саган К. Космос. М.: Век-2, 2006.
- 24.Арсенов О. физика времени. М.: Эксмо, 2010