

Муниципальное общеобразовательное автономное учреждение  
«Лицей № 21» города Кирова

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор МОАУ «Лицей № 21»  
города Кирова



Л. Д. Кожевникова  
Приказ № 150/01-01  
От 02 сентября 2024 года

**Рабочая программа  
предметного курса  
«Астрономия»  
для обучающихся 10 класса**

Киров  
2024

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рабочая программа учебного предмета «астрономия» 10 класс составлена в соответствии с требованиями ФГОС основного общего образования, Основной образовательной программы основного общего образования МОАУ Лицей № 21 и с учетом изменений, которые внесены в федеральный компонент государственных образовательных стандартов, утвержденных 07.06.2017 Минобрнауки «Стандарт среднего (полного) общего образования по астрономии».

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

- осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формировании современной естественнонаучной картины мира;
- приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строения 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.

В соответствии с учебным планом МОАУ Лицей № 21 предмет «Астрономия» 10 класс изучается *34 часа в год, 1 час в неделю*

### **Планируемые результаты изучения обучающимися курса астрономии**

Изучение астрономии в средней школе дает возможность обучающимся достичь следующих результатов развития:

**Личностными результатами** обучения являются:

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания, и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, готового к участию в общественной жизни;
- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- 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;
- экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии;
- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности.

**Метапредметными результатами** обучения являются:

Регулятивные универсальные учебные действия.

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Выпускник получит возможность научиться:

- самостоятельно ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- построению жизненных планов во временной перспективе;
- при планировании достижения целей самостоятельно, полно и адекватно учитывать условия и средства их достижения;
- выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ;
- основам саморегуляции в учебной и познавательной деятельности в форме осознанного управления своим поведением и деятельностью, направленной на достижение поставленных целей;
- осуществлять познавательную рефлексию в отношении действий по решению учебных и познавательных задач;
- адекватно оценивать свои возможности достижения цели определённой сложности в различных сферах самостоятельной деятельности;
- прилагать волевые усилия и преодолевать трудности и препятствия на пути достижения целей.

#### Познавательные универсальные учебные действия.

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;

- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Выпускник получит возможность научиться:

- ставить проблему, аргументировать её актуальность;
- самостоятельно проводить исследование на основе применения методов наблюдения и эксперимента;
- выдвигать гипотезы о связях и закономерностях событий, процессов, объектов;
- организовывать исследование с целью проверки гипотез, делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы на основе аргументации.

#### Коммуникативные универсальные учебные действия.

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, 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, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Выпускник получит возможность научиться:

- учитывать и координировать отличные от собственной позиции других людей, в сотрудничестве;
- учитывать разные мнения и интересы и обосновывать собственную позицию;
- продуктивно разрешать конфликты на основе учёта интересов и позиций всех участников, поиска и оценки альтернативных способов разрешения конфликтов; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов;
- брать на себя инициативу в организации совместного действия (деловое лидерство);

- оказывать поддержку и содействие тем, от кого зависит достижение цели в совместной деятельности;
- в процессе коммуникации достаточно точно, последовательно и полно передавать партнёру необходимую информацию как ориентир для построения действия;
- вступать в диалог, а также участвовать в коллективном обсуждении проблем, участвовать в дискуссии и аргументировать свою позицию, владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка;
- следовать морально-этическим и психологическим принципам общения и сотрудничества на основе уважительного отношения к партнёрам, внимания к личности другого, адекватного межличностного восприятия, готовности адекватно реагировать на нужды других, в частности оказывать помощь и эмоциональную поддержку партнёрам в процессе достижения общей цели совместной деятельности.

**Предметными результатами** обучения являются:

Выпускник на базовом уровне научится:

- воспроизводить сведения по истории развития астрономии, ее связях с физикой и математикой;
- 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;
- описывать особенности движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом;
- объяснять причины возникновения приливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы;
- характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы;
- 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;
- определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год);
- определять расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период – светимость»;
- классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения – Большого взрыва.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;
- объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли;
- объяснять сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения;
- описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю;
- сравнивать модели различных типов звезд с моделью Солнца;
- объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);
- характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура);
- использовать карту звездного неба для нахождения координат светила;
- приводить примеры практического использования астрономических знаний о небесных телах и их системах;
- решать задачи на применение изученных астрономических законов;
- осуществлять самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников, ее обработку и представление в разных формах

## **Содержание основной образовательной программы по астрономии**

### **Предмет астрономии**

Роль астрономии в развитии цивилизации. Эволюция взглядов человека на Вселенную. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы. Особенности методов познания в астрономии. Практическое применение астрономических исследований. История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю.А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.

### **Основы практической астрономии**

Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты. Звездная карта, созвездия, использование компьютерных приложений для отображения звездного неба. Видимая звездная величина. Суточное движение светил. Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя. Движение Земли вокруг Солнца. Видимое движение и фазы Луны. Солнечные и лунные затмения. Время и календарь.

### **Законы движения небесных тел**

Структура и масштабы Солнечной системы. Конфигурация и условия видимости планет. Методы определения расстояний до тел Солнечной системы и их размеров. Небесная механика. Законы Кеплера. Определение масс небесных тел. Движение искусственных небесных тел.

## **Солнечная система**

Происхождение Солнечной системы. Система Земля - Луна. Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Спутники и кольца планет. Малые тела Солнечной системы. Астероидная опасность.

## **Методы астрономических исследований**

Электромагнитное излучение, космические лучи и гравитационные волны как источник информации о природе и свойствах небесных тел. Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Космические аппараты. Спектральный анализ. Эффект Доплера. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана.

## **Звезды**

Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимная связь. Разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Определение расстояния до звезд, параллакс. Двойные и кратные звезды. Внесолнечные планеты. Проблема существования жизни во Вселенной. Внутреннее строение и источники энергии звезд. Происхождение химических элементов. Переменные и вспыхивающие звезды. Коричневые карлики. Эволюция звезд, ее этапы и конечные стадии.

Строение Солнца, солнечной атмосферы. Проявления солнечной активности: пятна, вспышки, протуберанцы. Периодичность солнечной активности. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи.

## **Наша Галактика - Млечный Путь**

Состав и структура Галактики. Звездные скопления. Межзвездный газ и пыль. Вращение Галактики. Темная материя.

## **Галактики. Строение и эволюция Вселенной**

Открытие других галактик. Многообразие галактик и их основные характеристики. Сверхмассивные черные дыры и активность галактик. Представление о космологии. Красное смещение. Закон Хаббла. Эволюция Вселенной. Большой Взрыв. Реликтовое излучение. Темная энергия.

## **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, противостояния и соединения планет, комета, астероид, метеор, метеорит, метеороид, 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 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, отделение ее от лженаук;

оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

## **Содержание учебного предмета.**

### **I. Предмет астрономии**

Предмет астрономии (что изучает астрономия, роль наблюдений в астрономии, связь астрономии с другими науками, значение астрономии).

### **II. Практические основы астрономии**

Звездное небо (что такое созвездие, основные созвездия). Изменение вида звездного неба в течение суток (небесная сфера и ее вращение, горизонтальная система координат, изменение горизонтальных координат, кульминации светил). Изменение вида звездного неба в течение года (экваториальная система координат, видимое годичное движение Солнца, годичное движение Солнца и вид звездного неба). Способы определения географической широты (высота Полюса мира и географическая широта места наблюдения, суточное движение звезд на разных широтах, связь между склонением, зенитным расстоянием и географической широтой). Основы измерения времени (связь времени с географической долготой, системы счета времени, понятие о летосчислении).

### **III. Строение солнечной системы**

Видимое движение планет (петлеобразное движение планет, конфигурации планет, сидерические и синодические периоды обращения планет). Развитие представлений о Солнечной системе (астрономия в древности, геоцентрические системы мира, гелиоцентрическая система мира, становление гелиоцентрического мировоззрения). Законы Кеплера - законы движения небесных тел (три закона Кеплера), обобщение и уточнение Ньютоном законов Кеплера (закон всемирного тяготения, возмущения, открытие Нептуна, законы Кеплера в формулировке Ньютона). Определение расстояний до тел Солнечной системы и размеров небесных тел (определение расстояний по параллаксам светил, радиолокационный метод, определение размеров тел Солнечной системы).

### **IV. Физическая природа тел солнечной системы**

Система "Земля - Луна" (основные движения Земли, форма Земли, Луна - спутник Земли, солнечные и лунные затмения). Природа Лунь! (физические условия на Луне, поверхность Луны, лунные породы). Планеты земной группы (общая характеристика атмосферы, поверхности). Планеты-гиганты (общая характеристика, особенности строения, спутники, кольца). Астероиды и метеориты (закономерность в расстояниях планет от Солнца и пояс астероидов, движение астероидов, физические характеристики астероидов, метеориты). Кометы и метеоры (открытие комет, вид, строение, орбиты, природа комет, метеоры и болиды, метеорные потоки).

### **V. Солнце и звезды**

Общие сведения о Солнце (вид в телескоп, вращение, размеры, масса, светимость, температура Солнца и состояние вещества на нем, химический состав). Строение атмосферы Солнца (фотосфера, хромосфера, солнечная корона, солнечная активность). Источники энергии и внутреннее строение Солнца (протон - протонный цикл, понятие о моделях внутреннего строения Солнца). Солнце и жизнь Земли (перспективы использования солнечной энергии, коротковолновое излучение, радиоизлучение, корпускулярное излучение, проблема "Солнце - Земля"). Расстояние до звезд (определение расстояний по годичным параллаксам, видимые и абсолютные звездные величины). Пространственные скорости звезд (собственные движения и тангенциальные скорости звезд, эффект Доплера и определение лучевых скоростей звезд). Физическая природа звезд (цвет, температура, спектры и химический состав, светимости, радиусы, массы, средние плотности). Связь между физическими характеристиками звезд (диаграмма "спектр-светимость", соотношение "масса-светимость", вращение звезд различных спектральных классов). Двойные звезды (оптические и физические двойные звезды, определение масс звезд из наблюдений двойных звезд, невидимые спутники звезд). Физические переменные, новые и сверхновые звезды (цефеиды, другие физические переменные звезды, новые и сверхновые).

### **VI. Строение и эволюция Вселенной**

Наша Галактика (состав - звезды и звездные скопления, туманности, межзвездный газ, космические лучи и магнитные поля; строение Галактики, вращение Галактики и движение звезд в ней; радиоизлучение). Другие галактики (открытие других галактик, определение размеров, расстояний и масс галактик; многообразие галактик, радиогалактики и активность ядер галактик, квазары). Метагалактика (системы галактик и крупномасштабная структура Вселенной, расширение Метагалактики, гипотеза "горячей

Вселенной", космологические модели Вселенной). Происхождение и эволюция звезд (возраст галактик и звезд, происхождение и эволюция звезд). Происхождение планет (возраст Земли и других тел Солнечной системы, основные закономерности в Солнечной системе, первые космогонические гипотезы, современные представления о происхождении планет). Жизнь и разум во Вселенной (эволюция Вселенной и жизнь, проблема внеземных цивилизаций).

#### Тематическое планирование.

№ темы	раздел	Количество учебных часов	В т.ч. контрольн ых работ	В т.ч. лабораторны х работ
Тема 1	Предмет астрономии	1		
Тема 2	Практические основы астрономии	5	1	1
Тема 3	Строение солнечной системы	5	1	1
Тема 4	Физическая природа тел солнечной системы	6	1	1
Тема 5	Солнце и звезды	10	1	
Тема 6	Строение и эволюция Вселенной	7	1	
Всего за курс		34	5	3

**Календарно-тематическое планирование. Астрономия. 10класс**

№	Тема урока	Тип урока	Содержание	Требования к уровню подготовки	Дата	
					План	Факт
			<b>Предмет астрономии</b>			
1/1	Предмет астрономии.	Урок изучения нового материала	Что изучает астрономия, роль наблюдений в астрономии, связь астрономии с другими науками, значение астрономии. Роль астрономии в развитии цивилизации. Эволюция взглядов человека на Вселенную. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы. Особенности методов познания в астрономии. Практическое применение астрономических исследований. История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю.А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.	Знать что изучает астрономия, роль астрономических наблюдений		
<b>Практические основы астрономии</b>						
2/1	Звездное небо (что такое созвездие, основные созвездия). Изменение вида звездного неба в течение суток. Лабораторная работа №1 «Наблюдение звездного неба»	Комбинированный урок	Небесная сфера и ее вращение, горизонтальная система координат, изменение горизонтальных координат, кульминации светил Нахождение 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,	Воспроизводить определения терминов и понятий (созвездие, высота и кульминация звезд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время);		

			Капелла, Сириус, Бетельгейзе			
3/2	Изменение вида звездного неба в течение года	Применение знаний и умений	Экваториальная система координат, видимое годовое движение Солнца, годовое движение Солнца и вид звездного неба	Объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца;		
4/3	Способы определения географической широты	Комбинированный урок	Высота Полюса мира и географическая широта места наблюдения, суточное движение звезд на разных широтах, связь между склонением, зенитным расстоянием и географической широтой.	Применять звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд.		
5/4	Основы измерения времени	Комбинированный урок	Связь времени с географической долготой, системы счета времени, понятие о летосчислении	Объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля		
6/5	<b>Контрольная работа № 1 Практические основы астрономии</b>	Урок контроля	Практические основы астрономии			
			<b>Строение солнечной системы</b>			
7/1	Видимое движение планет. Развитие представлений о Солнечной системе	Урок изучения нового материала	Петлеобразное движение планет, конфигурации планет, сидерические и синодические периоды обращения планет. Астрономия в древности, геоцентрические системы мира, гелиоцентрическая система мира, становление гелиоцентрического мировоззрения	Воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира; Воспроизводить определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица)		

8/2	Законы Кеплера — законы движения небесных тел	Комбинированный урок	Законы Кеплера - законы движения небесных тел (три закона Кеплера), обобщение и уточнение Ньютоном законов Кеплера	Формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера		
9/3	Обобщение и уточнение Ньютоном законов Кеплера	применение знаний и умений	Закон всемирного тяготения, возмущения, открытие Нептуна, законы Кеплера в формулировке Ньютона. Определение масс небесных тел. Движение искусственных небесных тел.	<p>Описывать особенности движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом</p> <p>Объяснять причины возникновения приливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы;</p> <p>Характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы.</p>		
10/4	Определение расстояний до тел Солнечной системы и размеров небесных тел Лабораторная работа №2 «Определение расстояний до планет Солнечной системы с использованием справочных материалов»	Комбинированный урок	Определение расстояний по параллаксам светил, радиолокационный метод, определение размеров тел Солнечной системы	Вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры — по угловым размерам и расстоянию		
11/5	<b>Контрольная работа № 2 «Строение Солнечной системы»</b>	Урок контроля	Строение Солнечной системы			
			<b>Физическая природа тел солнечной системы</b>			
12/	Система «Земля —	Урок	Основные движения Земли, форма	Формулировать и обосновывать		

1	Луна». Лабораторная работа №3 «Движение Луны и смена ее фаз»	изучения нового материала	Земли. Луна — спутник Земли. Движение и фазы Луны. Солнечные и лунные затмения.	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, метеоры, болиды, метеориты)		
13/2	Природа Луны	Комбинированный урок	Физические условия на Луне, поверхность Луны, лунные породы.	Описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли		
14/3	Планеты земной группы	Комбинированный урок	Общая характеристики атмосферы, поверхности планет	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		
15/4	Планеты-гиганты	Комбинированный урок	Общая характеристика, особенности строения, спутники и кольца планет	Описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец;		

16/ 5	Астероиды и метеориты Кометы и метеоры	Комбинированный урок	Закономерность в расстояниях планет от Солнца и пояс астероидов. движение астероидов, физические характеристики астероидов, метеориты. Открытие комет, вид, строение, орбиты, природа комет, метеоры и болиды, метеорные потоки. Астероидная опасность.	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		
17/ 6	<b>Контрольная работа № 3 «Физическая природа тел Солнечной системы»</b>	Урок контроля	Физическая природа тел Солнечной системы			
			<b>Солнце и звезды</b>			
18/ 1	Общие сведения о Солнце	Урок изучения нового материала	Строение Солнца. Вид в телескоп, вращение, размеры, масса, светимость, температура Солнца и состояние вещества на нем, химический состав	Определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год); Характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии;		
19/ 2	Строение атмосферы Солнца	Комбинированный урок	Строение солнечной атмосферы. Фотосфера, хромосфера, солнечная корона, солнечная активность. Проявления солнечной активности: пятна, вспышки, протуберанцы. Периодичность солнечной активности.	Описывать внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности		



			Роль магнитных полей на Солнце.			
20/ 3	Источники энергии и внутреннее строение Солнца	Комбинированный урок	Протон -протонный цикл, понятие о моделях внутреннего строения Солнца.	Объяснять механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен;		
21/ 4	Солнце и жизнь Земли	Комбинированный урок	Перспективы использования солнечной энергии, коротковолновое излучение, радиоизлучение, корпускулярное излучение, проблема «Солнце — Земля». Солнечно-земные связи.	Описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю		
22/ 5	Расстояние до звезд	Комбинированный урок	Определение расстояний по годичным параллаксам, видимые и абсолютные звездные величины	Вычислять расстояние до звезд по годичному параллаксу; Называть основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость»;		
23/ 6	Пространственные скорости звезд	применение знаний и умений	Собственные движения и тангенциальные скорости звезд, эффект Доплера и определение лучевых скоростей звезд	Описывать собственные движения и тангенциальные скорости звезд, эффект Доплера и определение лучевых скоростей звезд		
24/ 7	Физическая природа звезд	Комбинированный урок	Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимная связь. Разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Цвет, температура, спектры и химический состав, светимости, радиусы, массы, средние плотности. Внутреннее строение и источники энергии звезд. Происхождение химических	Сравнивать модели различных типов звезд с моделью Солнца; Объяснять причины изменения светимости переменных звезд; Описывать механизм вспышек новых и сверхновых		

			элементов.			
25/ 8	Связь между физическими характеристиками звезд	Комбинированный урок	Диаграмма «спектр—светимость», соотношение «масса— светимость», вращение звезд различных спектральных классов. Эволюция звезд, ее этапы и конечные стадии.	Оценивать время существования звезд в зависимости от их массы; Описывать этапы формирования и эволюции звезды		
26/ 9	Двойные звезды. Физические переменные, новые и сверхновые звезды	Комбинированный урок	Оптические и физические двойные звезды, определение масс звезд из наблюдений двойных звезд, невидимые спутники звезд. Цефеиды, другие физические переменные звезды, новые и сверхновые. Коричневые карлики.	Характеризовать физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр		
27/ 10	<b>Контрольная работа № 4 «Солнце и звезды»</b>	Урок контроля	Солнце и звезды			
			<b>Строение и эволюция Вселенной</b>			
28/ 1	Наша Галактика Другие галактики	Урок изучения нового материала	Состав и структура Галактики. Звездные скопления. Межзвездный газ и пыль. Вращение Галактики. Темная материя. Состав — звезды и звездные скопления, туманности, межзвездный газ, космические лучи и магнитные поля; строение Галактики, вращение Галактики и движение звезд в ней; радиоизлучение. Открытие других галактик, определение размеров, расстояний и масс галактик; многообразие галактик, радиогалактики и активность ядер галактик, квазары	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)		
29/	Метагалактика	Комбинированный	Открытие других галактик.	Сравнивать выводы А. Эйнштейна и		

2		ованный урок	Многообразие галактик и их основные характеристики. Системы галактик и крупномасштабная структура Вселенной, расширение Метагалактики, гипотеза «горячей Вселенной», космологические модели Вселенной. Сверхмассивные черные дыры и активность галактик. Красное смещение. Закон Хаббла. Эволюция Вселенной. Большой Взрыв. Реликтовое излучение. Темная энергия	А. А. Фридмана относительно модели Вселенной Обосновывать справедливость модели Фридмана результатами наблюдений «красного смещения» в спектрах галактик		
30/3	Происхождение и эволюция звезд	Комбинированный урок	Возраст галактик и звезд, происхождение и эволюция звезд.	Формулировать закон Хаббла; Определять расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости сверхновых; Оценивать возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла		
31/4	Происхождение планет	применение знаний и умений	Возраст Земли и других тел Солнечной системы, основные закономерности в Солнечной системе, первые космогонические гипотезы, современные представления о происхождении планет.	Характеризовать возраст Земли и других тел Солнечной системы, Выявлять основные закономерности в Солнечной системе, первые космогонические гипотезы, современные представления о происхождении планет.		
32/5	Жизнь и разум во Вселенной	Комбинированный урок	Эволюция Вселенной и жизнь, проблема внеземных цивилизаций. Внесолнечные планеты. Проблема существования жизни во Вселенной.	Интерпретировать обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы горячей Вселенной; Классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения — Большого взрыва; Интерпретировать современные		

				данные об ускорении расширения Вселенной как результата действия антитяготения «темной энергии» — вида материи, природа которой еще неизвестна.		
33/ 6	<b>Контрольная работа № 5 «Строение и эволюция Вселенной»</b>	Урок контроля	Строение и эволюция Вселенной			
34/ 7	Астрономическая картина мира	Заключительная лекция	Теория Большого взрыва, образование тел во Вселенной	<p>Формулировать смысл гипотезы Г.А.Гамова о горячем начале Вселенной, обосновывать ее справедливость и приводить подтверждение</p> <p>Характеризовать понятие «реликтовое излучение»</p> <p>Описывать общие положения теории Большого взрыва</p> <p>Характеризовать процесс образования химических элементов</p>		

### **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

#### **ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

Воронцов-Вельяминов, Б.А. Астрономия. Базовый уровень. 11класс: учебник/ Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут.- 5-е изд., пересмотр.-М.: Дрофа, 2018.-238с. ISBN 978-5-358-19462-5

#### **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

Воронцов-Вельяминов, Б.А. Астрономия. Базовый уровень. 11класс: учебник/ Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут.- 5-е изд., пересмотр.-М.: Дрофа, 2018.-238с. ISBN 978-5-358-19462-5

Кунаш, М.А. Астрономия.11 класс. Методическое пособие к учебнику Астрономия. Базовый уровень. 11класс: учебник/ Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут. М.А.Кунаш.-М.: Дрофа,2018.-217с. . ISBN 978-5-358-17805-2

Гомулина Н.Н. Астрономия: Проверочные и контрольные работы.11кл.: учеб.пособие/ Н.Н.Гомулина.-М.Дрофа,2018.-80с. ISBN 978-5-358-20794-3

## **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

Астрономия 10-11 класс. ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"