

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение гимназия № 433  
Курортного района Санкт-Петербурга

---

СОГЛАСОВАНО  
Председатель МО ПЦ  
Протокол от 07.06.2022 № 5

РЕКОМЕНДОВАНО  
Педагогическим советом  
ГБОУ гимназии № 433  
Курортного района Санкт-Петербурга  
Протокол от 25.08.2022 № 1

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГБОУ гимназии № 433  
Курортного района Санкт-Петербурга  
Е.М.Волкова  
Приказ от 25.08.2022 № 49

Рабочая программа по астрономии

(наименование учебного предмета)

для 10 класса

Уровень изучения предмета базовый

(базовый, профильный)

Срок реализации программы 1 год

Ф.И.О. учителя Масолова Светлана Валерьевна

Санкт-Петербург

2022

## 1. Пояснительная записка.

**Рабочая программа курса астрономии 11 класса составлена в соответствии с требованиями** Федерального государственного образовательного стандарта общего образования, рабочей программы Страута Е. К. к УМК Б.А. Воронцова-Вельяминова, Е.К. Страута.

Рабочая программа конкретизирует содержание предметных тем учебного предмета «Астрономия» в 11 классе; отражает распределение учебных часов по разделам курса и последовательность изучения разделов с учетом межпредметных и внутри предметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей учащихся; устанавливает набор демонстраций, используемых учителем в классе, лабораторных и практических работ, выполняемых учащимися.

Астрономия раскрывает содержание стандарта, определяет общую стратегию обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного предмета в соответствии с целями изучения астрономии.

Данная программа предназначена для учащихся изучающих астрономию по учебнику «Астрономия 11», предназначенный для общеобразовательных учреждений, базовый уровень, рекомендованный Министерством образования Российской Федерации: «Б.А. Воронцов- Вельяминов, Е.К. Страут. Астрономия 11 класс. Базовый уровень.- М.: Дрофа, 2017г.»

## 2. Место предмета в учебном плане.

Учебный план ГБОУ гимназии №433 отводит 1 учебный час в неделю, 34 часа в год для обязательного изучения астрономии на базовом уровне в 11 классе. Реализуется в соответствии с годовым графиком школы на 2022-2023 учебный год.

## Общая характеристика учебного предмета.

Астрономия в российской школе всегда рассматривалась как курс, который, завершая физико-математическое образование выпускников средней школы, знакомит их с современными представлениями о строении и эволюции Вселенной и способствует формированию научного мировоззрения. В настоящее время 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. Астрономия является предметом по выбору и реализуется за счет школьного или регионального компонента. Важную роль в освоении курса играют проводимые во внеурочное время собственные наблюдения учащихся. Специфика планирования этих наблюдений определяется двумя обстоятельствами. Во-первых, они (за исключением наблюдений Солнца) должны проводиться в вечернее или ночное время. Во-вторых, объекты, природа которых изучается на том или ином уроке, могут быть в это время

недоступны для наблюдений. При планировании наблюдений этих объектов, в особенности планет, необходимо учитывать условия их видимости.

### Планируемые результаты освоения курса.

Изучение астрономии на базовом уровне среднего общего образования направлено на достижение следующих целей: -осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формировании современной естественно-научной 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 естественно-научных и особенно физико- математических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

### Обучающиеся должны знать:

Обучающиеся должны знать: смысл понятий: активность, астероид, астрология, астрономия, астрофизика, атмосфера, болид, возмущения, восход светила, вращение 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, Леверье, Адамса, Галлея, Белопольского, Бредихина, Струве, Герцшпрунга-Рассела, Амбарцумяна, Барнарда, Хаббла, Доплера, Фридмана, Эйнштейна;

### **обучающиеся 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, профессионально-трудового выбора.

## **СОДЕРЖАНИЕ КУРСА**

### **Астрономия, ее значение и связь с другими науками .**

Астрономия, ее связь с другими науками. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия. знать/понимать: смысл понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая система; основные этапы освоения космического пространства; уметь: характеризовать особенности методов познания астрономии, приводить примеры: роли астрономии в развитии цивилизации, использования методов исследований в астрономии описывать и объяснять: принцип действия оптического телескопа, 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

### **Практические основы астрономии.**

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.

### **знать/понимать:**

смысл понятий: видимая звездная величина, созвездие; всемирное и поясное время.

### **уметь:**

описывать и объяснять: различия календарей, условия наступления солнечных и лунных затмений, фазы Луны, суточные движения светил, причины возникновения приливов и отливов; 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

### Строение Солнечной системы.

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. уметь: характеризовать методы определения расстояний и линейных размеров небесных тел 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.

### Природа тел Солнечной системы.

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 и кольца. Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды и метеориты. знать/понимать: смысл понятий: комета, астероид, метеор, метеорит, метеороид, планета, спутник, Солнечная система, соединение и противостояние планет; гипотезы происхождения Солнечной системы; уметь: характеризовать основные элементы и свойства планет Солнечной системы, 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.

### Солнце и звезды.

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. знать/понимать: смысл понятий: видимая

звездная величина, звезда, спектральная классификация звезд, параллакс, реликтовое излучение, Большой Взрыв, черная дыра; основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы; смысл физических величин: парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина; уметь: описывать и объяснять: взаимосвязь физико-химических характеристик звезд с использованием диаграммы "цвет-светимость", физические причины, определяющие равновесие звезд, источник энергии звезд и происхождение химических элементов; характеризовать возможные пути эволюции звезд различной массы; приводить примеры влияния солнечной активности на Землю, получения астрономической информации с помощью спектрального анализа; 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.

### Строение и эволюция Вселенной.

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. Квазары. 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. знать/понимать: размеры Галактики, положение и период обращения Солнца относительно центра Галактики; смысл понятий: реликтовое излучение, Большой Взрыв, черная дыра, внесолнечная планета (экзопланета); смысл физического закона Хаббла; уметь: описывать и объяснять: красное смещение с помощью эффекта Доплера; 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

### Жизнь и разум во Вселенной.

Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе. Современные возможности космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН Астрономия 11 класс.

№	Раздел	Количество часов
1	<u>Астрономия, ее значение и связь с другими науками.</u> Астрономия, ее связь с другими науками. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия.	2
2	<u>Практические основы астрономии.</u> Звезды и созвездия. Звездные карты, глобусы и атласы. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Кульминация светил. Видимое годовое движение Солнца. Эклиптика. Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь.	5
3	<u>Строение Солнечной системы.</u> 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.	7
4	<u>Природа тел Солнечной системы.</u> 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 и кольца. Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды и метеориты.	8
5	<u>Солнце и звезды.</u> 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.	5
6	<u>Строение и эволюция Вселенной.</u> 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. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла.	5

	Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение	
7	<u>Жизнь и разум во Вселенной.</u> Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе. Современные возможности космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании.	2
	ИТОГО	34

Тематическое планирование.

<u>№</u>	<u>Да</u> <u>та</u> <u>по</u> <u>пл</u> <u>ан</u> <u>у</u>	<u>Да</u> <u>та</u> <u>Фа</u> <u>кт.</u>	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия	Личностные УУД	Метапредметные УУД	Предметные УУД
<u>1</u>			<u>Астрономия, ее значение и связь с другими науками(2 ч.)</u>  Что изучает астрономия	Астрономия как наука. История становления астрономии в связи с практическими потребностями. Этапы развития астрономии. Взаимосвязь и взаимовлияние астрономии и других наук.	Учащиеся способны обсудить потребности человека в познании, как наиболее значимой ненасыщаемой потребности, понимание различия между мифологическим и научным сознанием	Учащиеся умеют формулировать понятие «предмет астрономии»; доказывать самостоятельность и значимость астрономии как науки.	Учащиеся умеют объяснять причины возникновения и развития астрономии, приводить примеры, подтверждающие данные причины; иллюстрировать примерами практическую направленность астрономии; воспроизводить сведения по истории развития астрономии, ее связях с другими науками.
<u>2</u>			Наблюдения — основа астрономии	Понятие «небесная сфера», основные линии и точки, горизонтальная система координат. Мнемонические приемы определения угловых размеров расстояний между точками небесной сферы. Телескопы как инструмент наглядной астрономии. Виды телескопов и их характеристики.	Учащиеся способны взаимодействовать в группе сверстников при выполнении самостоятельной работы; организовывать свою познавательную деятельность	Учащиеся умеют формулировать выводы об особенностях астрономии как науки; приближенно оценивать угловые расстояния на небе; классифицировать телескопы, используя различные основания (конструктивные особенности, вид исследуемого спектра и т. д.); работать с	Учащиеся умеют изображать основные круги, линии и точки небесной сферы (истинный (математический) горизонт, зенит, надир, отвесная линия, азимут, высота); формулировать понятие «небесная сфера»; использовать полученные ранее знания из раздела «Оптические явления» для объяснения устройства и принципа работы телескопа.

						информацией научного содержания.	
<u>3</u>			<p><u>Практические основы астрономии</u>(5 ч.) Звезды и созвездия. Небесные координаты. Звездные карты</p>	<p>1. Определение понятия «звездная величина». 2. Введение понятия «созвездие». 3. Экваториальная система координат, точки и линии на небесной сфере.</p>	<p>Учащиеся способны организовывать целенаправленную познавательную деятельность в ходе самостоятельной работы.</p>	<p>микроисследования, извлекать информацию, представленную в явном виде.</p>	<p>определять понятие «видимая звездная величина»; определять разницу освещенностей, создаваемых светилами, по известным значениям звездных величин; использовать звездную карту для поиска созвездий и звезд на небе.</p>
<u>4</u>			<p>Видимое движение звезд на различных географических широтах</p>	<p>Исследование высоты полюса мира на различных географических широтах. Введение понятий «восходящее светило», «невосходящее светило», «незаходящее светило», «верхняя кульминация», «нижняя кульминация». Вывод зависимости между высотой светила, его склонением и географической широтой местности.</p>	<p>Учащиеся способны самостоятельно управлять собственной познавательной деятельностью.</p>	<p>Учащиеся умеют характеризовать особенности суточного движения звезд на различных географических широтах Земли, аналитически доказывать возможность визуального наблюдения светила на определенной географической широте Земли</p>	<p>Учащиеся умеют формулировать определения терминов и понятий «высота звезды», «кульминация», объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах</p>
<u>5</u>			<p>Годичное движение Солнца. Эклиптика</p>	<p><b>Введение понятий «дни равноденствия» и «дни солнцестояния» , анализ астрономическ</b></p>	<p>Учащиеся способны проявлять готовность к принятию истории, культуры и</p>	<p>Учащиеся умеют формулировать выводы о причинах различной продолжительн</p>	<p>Учащиеся умеют воспроизводить определения терминов и понятия «эклиптика», объяснять наблюдаемое</p>

			<p><b>ого смысла дней равноденствия и солнцестояния. Введение понятия «эклиптика». Исследование движения Солнца в течение года на фоне созвездий с использованием подвижной карты. Обсуждение продолжительности дня и ночи в зависимости от широты местности в течение года.</b></p>	<p>традиций различных народов.</p>	<p>ости дня и ночи в зависимости от широты местности; проводить анализ вида звездного неба с использованием подвижной карты, исходя из времени года.</p>	<p>движение Солнца в течение года; характеризовать особенности суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли, называть причины изменения продолжительности дня и ночи на различных широтах в течение года.</p>
<u>6</u>		<p>Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны</p>	<p>Анализ модели взаимодействия Земли и Луны. Сравнительная характеристика физических свойств Земли и Луны. Анализ явлений солнечного и лунного затмений, условия их наступления и наблюдения на различных широтах Земли.</p>	<p>Учащиеся способны организовывать самостоятельную познавательную деятельность.</p>	<p>Учащиеся умеют графически пояснять условия возникновения лунных и солнечных затмений.</p>	<p>Учащиеся умеют формулировать понятия и определения «синодический период», «сидерический период»; объяснять наблюдаемое движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца; описывать порядок смены лунных фаз.</p>
<u>7</u>		<p>Время и календарь</p>	<p>Периодические или повторяющиеся процессы как основа для измерения времени. Древние часы. Введение понятий «местное</p>	<p>Учащиеся способны проявлять толерантное и уважительное отношение к истории, культуре и традициям других народов.</p>	<p>Учащиеся умеют анализировать понятие «время», пояснять смысл понятия «время» для определенного контекста.</p>	<p>Учащиеся умеют формулировать определения терминов и понятий «местное время», «поясное время», «зимнее время» и «летнее время»; пояснять причины введения часовых поясов;</p>

			<p>время», «поясное время», «зимнее время» и «летнее время». Бытовое и научное понятие «местное время». Летоисчисление в древности. Использование продолжительных периодических процессов для создания календарей. Солнечные и лунные календари и их сравнение. Старый и новый стили. Современный календарь.</p>			<p>анализировать взаимосвязь точного времени и географической долготы; объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля.</p>
8		<p><u>Строение Солнечной системы(7ч)</u> Развитие представлений о строении мира</p>	<p>Становление системы мира Аристотеля. Геоцентрическая система мира Птолемея. Достоинства системы и ее ограничения. Гелиоцентрическая система мира Коперника. Проблемы принятия гелиоцентрической системы мира. Преимущества и недостатки системы мира Коперника. Границы применимости гелиоцентрической системы мира.</p>	<p>Учащиеся способны высказывать убежденность в возможности познания системы мира</p>	<p>Учащиеся умеют устанавливать причинно-следственные связи смены представлений о строении мира; характеризовать вклад ученых в становление астрономической картины мира.</p>	<p>Учащиеся умеют воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира, объяснять петлеобразное движение планет с использованием эпициклов и дифферентов.</p>

			Подтверждение гелиоцентрической системы мира при развитии наблюдательной астрономии.			
9		Конфигурации планет. Синодический период	Конфигурации планет как различие положения Солнца и планеты относительно земного наблюдателя. Условия видимости планет при различных конфигурациях. Синодический и сидерический периоды обращения планет. Аналитическая связь между синодическим и сидерическим периодами для внешних и внутренних планет.	Учащиеся способны организовывать самостоятельную познавательную деятельность.	Учащиеся умеют представлять информацию о взаимном расположении планет в различных видах (в виде текста, рисунка, таблицы), делать выводы об условиях наблюдаемости планеты в зависимости от внешних условий расположения Солнца и Земли.	Учащиеся умеют воспроизводить определения терминов и понятий «конфигурация планет», «синодический и сидерический периоды обращения планет».
10		Законы движения планет Солнечной системы	Эмпирический характер научного исследования Кеплера. Эллипс, его свойства. Эллиптические орбиты небесных тел. Формулировка законов Кеплера. Значение и границы применимости законов Кеплера.	Учащиеся способны целенаправленно организовывать собственную познавательную деятельность.	Учащиеся умеют анализировать информацию, полученную из текста научного содержания; объяснять суть эмпирического способа определения формы траектории небесных тел (на примере Марса).	Учащиеся умеют воспроизводить определения терминов и понятий «эллипс», «афелий», «перигелий», «большая и малая полуось эллипса», «астрономическая единица»; формулировать законы Кеплера.
1		Определение	Методы	Учащиеся	Учащиеся	Учащиеся умеют

1			<p>расстояний и размеров тел в Солнечной системе</p>	<p>определения расстояний до небесных тел: горизонтальный параллакс, радиолокационный метод и лазерная локация. Методы определения размеров небесных тел: методологические основы определения размеров Земли Эратосфеном; метод триангуляции.</p>	<p>способны организовывать самостоятельную познавательную деятельность; высказывать убежденность в единстве методов изучения параметров Земли и других планет.</p>	<p>умеют анализировать информацию, полученную из текста научного содержания; объяснять суть эмпирического способа определения размеров Земли</p>	<p>формулировать определения терминов и понятий «горизонтальный параллакс», «угловые размеры объекта»; пояснить сущность метода определения расстояний по параллаксам светил радиолокационного метода и метода лазерной локации; вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры по угловым размерам и расстоянию.</p>
1 2			<p>Практическая работа с планом Солнечной системы</p>	<p>Определение расстояний до планет Солнечной системы с использованием справочных материалов. Определение положения планет Солнечной системы с использованием данных «Школьного астрономического календаря» на текущий учебный год. Графическое представление положения планет Солнечной системы с учетом масштаба и реального</p>	<p>Учащиеся способны контролировать собственную познавательную деятельность.</p>	<p>Учащиеся умеют извлекать и анализировать информацию астрономического содержания с использованием «Школьного астрономического календаря».</p>	<p>Учащиеся умеют определять возможность наблюдения планет на заданную дату; располагать планеты на орбитах в принятом масштабе.</p>

				расположения небесных тел на момент проведения работы			
<u>1</u> <u>3</u>			Открытие и применение закона всемирного тяготения	Аналитическое доказательство справедливости закона всемирного тяготения. Явление возмущенного движения как доказательство справедливости закона всемирного тяготения. Применение закона всемирного тяготения для определения масс небесных тел. Уточненный третий закон Кеплера. Явление приливов как следствие частного проявления закона всемирного тяготения при взаимодействии Луны и Земли.	Учащиеся способны выражать отношение к интеллектуально - эстетической красоте и гармоничности законов небесной механики.	Учащиеся умеют аналитически доказывать справедливость законов Кеплера на основе закона всемирного тяготения; делать вывод о взаимодополняемости результатов применения эмпирического и теоретического методов научного исследования.	Учащиеся умеют определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера; описывать 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
<u>1</u> <u>4</u>			Движение искусственных спутников и космических аппаратов (КА) в Солнечной системе	Общая характеристика орбит и космических скоростей искусственных спутников Земли. История освоения космоса. Достижения СССР и России в космических исследованиях.	Учащиеся способны выражать личностное отношение к достижениям СССР и России в области космических исследований, выражать собственную позицию относительно	анализировать возможные траектории движения космических аппаратов, доказывать собственную позицию, характеризующую перспективы межпланетных перелетов.	характеризовать особенности движения (время старта, траектории полета) и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы; описывать маневры, необходимые для посадки на

			История исследования Луны. Запуск космических аппаратов к Луне. Пилотируемые полеты и высадка на Луну. История исследования и современный этап освоения межпланетного пространства космическими аппаратами.	значимости дальнейших научных космических исследований, запуска искусственных спутников планет; доказывать собственное мнение, характеризующее экологические проблемы запуска искусственных аппаратов на околоземную орбиту и в межпланетное пространство.		поверхность планеты или выхода на орбиту вокруг нее.
<u>1</u> <u>5</u>		<u>Природа тел Солнечной системы (8ч)</u> Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение	Современные методы изучения небесных тел Солнечной системы. Требования к научной гипотезе о происхождении Солнечной системы. Общие сведения о существующих гипотезах происхождения Солнечной системы. Гипотеза О. Ю. Шмидта о происхождении тел Солнечной системы. Научные подтверждения справедливости космогонической гипотезы происхождения Солнечной	Учащиеся способны отстаивать собственную точку зрения о Солнечной системе как комплексе тел общего происхождения.	Учащиеся умеют сравнивать положения различных теорий происхождения Солнечной системы; доказывать научную обоснованность теории происхождения Солнечной системы, использовать методологические знания о структуре и способах подтверждения и опровержения научных теорий.	Учащиеся умеют формулировать основные положения гипотезы о формировании тел Солнечной системы, анализировать основные положения современных представлений о происхождении тел Солнечной системы, использовать положения современной теории происхождения тел Солнечной системы.

1 6			Земля и Луна — двойная планета	<p>системы</p> <p>Определение основных критериев характеристики и сравнения планет. Характеристика Земли согласно выделенным критериям. Характеристика Луны согласно выделенным критериям. Сравнительная характеристика атмосферы Луны и Земли и астрофизических и геологических следствий различия. Сравнительная характеристика рельефа планет. Сравнительная характеристика химического состава планет. Обоснование системы «Земля — Луна» как уникальной двойной планеты Солнечной системы.</p>	Учащиеся способны организовывать самостоятельную познавательную деятельность, высказывать убежденность в возможности познания окружающего мира, единстве методов изучения характеристик Земли и других планет.	Учащиеся умеют приводить доказательства рассмотрения Земли и Луны как двойной планеты, обосновывать собственное мнение относительно перспектив освоения Луны.	Учащиеся умеют характеризовать природу Земли; перечислять основные физические условия на поверхности Луны; объяснять различия двух типов лунной поверхности (морей и материков); объяснят процессы формирования поверхности Луны и ее рельефа; перечислять результаты исследований, проведенных автоматическими аппаратами и астронавтами; характеризовать внутреннее строение Луны, химический состав лунных пород.
1 7			Две группы планет	Внутригрупповая общность планет земной группы и планет-гигантов по физическим характеристикам. Сходства и различия планет Солнечной системы по химическому составу,	Учащиеся способны проявлять готовность к самообразованию, ответственное отношение к учению, организовывать самостоятельную познавательную деятельность	Учащиеся умеют использовать информацию научного содержания, представленную в различных видах (таблицы, текст), для анализа и сравнения	Учащиеся умеют перечислять основные характеристики планет, основания для их разделения на группы, характеризовать планеты земной группы и планеты-гиганты, объяснять причины их сходства и

				вызванные единством происхождения тел Солнечной системы. Выделение критериев, по которым планеты максимально отличаются		характеристик планет Солнечной системы, классификации объектов.	различия.
<u>1</u> <u>8</u>			Природа планет земной группы	Основные характеристики планет земной группы (физические, химические), их строение, особенности рельефа и атмосферы. Спутники планет земной группы и их особенности. Происхождение спутников. Сравнительная характеристика Марса, Венеры и Меркурия относительно Земли.	Учащиеся способны организовывать самостоятельную познавательную деятельность; выступать с презентацией результатов своей работы; принимать участие в общем обсуждении результатов выполнения работы.	Учащиеся умеют использовать основы теории формирования Солнечной системы для объяснения особенностей планет земной группы; сравнивать планеты земной группы на основе выделенных критериев, объяснять причины различий планет земной группы; работать с текстом научного содержания, выделять главную мысль, обобщать информацию, представленную в неявном виде,	Учащиеся умеют указывать параметры сходства внутреннего строения и химического состава планет земной группы; характеризовать рельеф поверхностей планет земной группы; объяснять особенности вулканической деятельности и тектоники на планетах земной группы; описывать характеристики каждой из планет земной группы.
<u>1</u> <u>9</u>			Урок-дискуссия «Парниковый эффект: польза или вред?»	Физические основы возникновения парникового эффекта. Естественный парниковый	Учащиеся способны доказывать собственную точку зрения относительно последствий	Учащиеся умеют извлекать информацию о парниковом эффекте из различных	Учащиеся умеют объяснять механизм возникновения парникового эффекта на основе физических и

			<p>эффект и его проявления на Венере и Марсе. Искусственный (антропогенный) парниковый эффект и его последствия для Земли.</p> <p>Региональные особенности проявления факторов, способствующих возникновению антропогенного парникового эффекта.</p> <p>Основные направления снижения последствий антропогенного парникового эффекта</p>	<p>парникового эффекта, основываясь на законах физики и астрономических данных; представлять результаты собственных исследований в виде доклада и презентации; высказывать собственную точку зрения относительно ценностей экологической направленности; проявлять уважительное отношение к мнению оппонентов.</p>	<p>источников и критически оценивать ее.</p>	<p>астрономических законов и закономерностей; характеризовать явление парникового эффекта, различные аспекты проблем, связанных с существованием парникового эффекта; пояснять роль парникового эффекта в сохранении природы Земли.</p>
<u>2</u> <u>0</u>		<p>Планеты-гиганты, их спутники и кольца</p>	<p>Основные характеристики планет-гигантов (физические, химические), их строение.</p> <p>Спутники планет-гигантов и их особенности.</p> <p>Происхождение спутников.</p> <p>Кольца планет-гигантов и их особенности.</p> <p>Происхождение колец.</p>	<p><b>Учащиеся способны организовывать самостоятельную познавательную деятельность; выступать с презентацией результатов своей работы; принимать участие в общем обсуждении результатов выполнения работы.</b></p>	<p>Учащиеся умеют использовать основы теории формирования Солнечной системы для объяснения особенностей планет-гигантов; работать с текстами научного содержания, выделять главную мысль, обобщать информацию, представленную в неявном виде, характеризующую планеты-гиганты,</p>	<p>Учащиеся умеют указывать параметры сходства внутреннего строения и химического состава планет-гигантов; описывать характеристики каждой из планет-гигантов; характеризовать источники энергии в недрах планет; описывать особенности облачного покрова и атмосферной циркуляции; анализировать 115 особенности природы спутников планет-гигантов; формулировать</p>

						использовать законы физики для описания природы планет-гигантов; сравнивать природу спутников планет-гигантов и Луны	понятие «планета»; характеризовать строение и состав колец планет-гигантов.
<u>2</u> <u>1</u>		Малые тела Солнечной системы (астероиды, карликовые планеты и кометы)	Астероиды и их характеристики. Особенности карликовых планет. Кометы и их свойства. Проблема астероидно-кометной опасности для Земли	<b>Учащиеся способны выдвигать предложения о способах защиты от космических объектов, сближающихся с Землей, и защищать свою точку зрения; проявлять уважительное отношение к мнению оппонента; высказывать личностное отношение к четкости и высокой научной грамотности деятельности К. Томбо.</b>	Учащиеся умеют аргументированно пояснять причины астероидно-кометной опасности; описывать возможные последствия столкновения Земли и других малых тел Солнечной системы при пересечении орбит.	Учащиеся умеют определять понятие «планета», «малая планета», «астероид», «комета»; характеризовать малые тела Солнечной системы; описывать внешний вид и строение астероидов и комет; объяснять процессы, происходящие в комете, при изменении ее расстояния от Солнца; анализировать орбиты комет.	
<u>2</u> <u>2</u>		Метеоры, болиды, метеориты	Определение явлений, наблюдаемых при движении малых тел Солнечной системы в атмосфере Земли. Характеристика природы и особенностей явления метеоров,	Учащиеся способны проявлять уважительное отношение к мнению оппонентов; проявлять устойчивый интерес к самостоятельной познавательной деятельности.	Учащиеся умеют анализировать и отличать наблюдаемые явления прохождения Земли сквозь метеорные потоки.	Учащиеся умеют определять понятия «метеор», «метеорит», «болид»; описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов.	

			метеорных потоков. Особенности явления болида и характеристики метеоритов. Геологические следы столкновения Земли с метеоритами.			
<u>2</u> <u>3</u>		Солнце и звезды (6ч) Солнце: его состав и внутреннее строение	Современные методы изучения Солнца. Энергия и температура Солнца. Химический состав Солнца. Внутреннее строение Солнца. Атмосфера Солнца.	Учащиеся способны высказывать мнение относительно достоверности косвенных методов получения информации о строении и составе Солнца; участвовать в обсуждении полученных результатов аналитических выводов; проявлять заинтересованность в самостоятельном проведении наблюдения Солнца.	Учащиеся умеют использовать физические законы и закономерности для объяснения явлений и процессов, наблюдаемых на Солнце; формулировать логически обоснованные выводы относительно полученных аналитических закономерностей для светимости Солнца, температуры его недр и атмосферы.	Учащиеся умеют объяснять физическую сущность источников энергии Солнца и звезд; описывать процессы термоядерных реакций протон-протонного цикла; объяснять процесс переноса энергии внутри Солнца; описывать строение солнечной атмосферы; пояснять грануляцию на поверхности Солнца; характеризовать свойства солнечной короны; раскрывать способы обнаружения потока солнечных нейтрино; обосновывать значение открытия солнечных нейтрино для физики и астрофизики.
<u>2</u> <u>4</u>		Солнечная активность и ее влияние на Землю	Формы проявления солнечной активности.	Учащиеся способны участвовать в диалоге,	Учащиеся умеют описывать причинно-	Учащиеся умеют перечислять примеры проявления

			<p>Распространение излучения и потока заряженных частиц в межзвездном пространстве. Физические основы взаимодействия потока заряженных частиц с магнитным полем Земли и частицами ее атмосферы. Физические основы воздействия потока солнечного излучения на технические средства и биологические объекты на Земле. Развитие гелиотехники и учет солнечного влияния в медицине, технике и других направлениях.</p>	<p>высказывать и отстаивать собственную точку зрения; проявлять уважительное отношение к мнению сверстников; самостоятельно организовывать собственную познавательную деятельность</p>	<p>следственные связи проявлений солнечной активности и состояния магнитосферы Земли; использовать знание физических законов и закономерностей в плазме для описания образования пятен, протуберанцев и других проявлений солнечной активности.</p>	<p>солнечной активности (солнечные пятна, протуберанцы, вспышки, корональные выбросы массы); характеризовать потоки солнечной плазмы; описывать особенности последствий влияния солнечной активности на магнитосферу Земли в виде магнитных бурь, полярных сияний; их влияние на радиосвязь, сбои в линиях электропередачи; называть период изменения солнечной активности.</p>
<u>2</u> <u>5</u>		Физическая природа звезд	<p>Метод годичного параллакса и границы его применимости. Астрономические единицы измерения расстояний. Аналитическое соотношение между светимостью и звездной величиной. Абсолютная звездная</p>	<p>Учащиеся способны организовывать собственную познавательную деятельность; взаимодействовать в группе сверстников при выполнении самостоятельной работы; формулировать высказывания относительно возможности познания</p>	<p>Учащиеся умеют обоснованно доказывать многообразие мира звезд; анализировать основные группы диаграммы «спектр — светимость»; формулировать выводы об особенностях методов определения</p>	<p>Учащиеся умеют характеризовать звезды как природный термоядерный реактор; определять понятие «светимость звезды»; перечислять спектральные классы звезд; объяснять содержание диаграммы «спектр — светимость»; давать определения</p>

			<p>величина. Ее связь с годовым параллаксом. Спектральные классы. Диаграмма «спектр — светимость». Размеры и плотность вещества звезд. Определение массы звезд методом изучения двойных систем. Модели звезд.</p>	<p>окружающего мира косвенными методами.</p>	<p>физических характеристик звезд, классифициро- вать небесные тела; работать с информацией научного содержания.</p>	<p>понятий «звезда», «двойные звезды», «кратные звезды».</p>
<u>2</u> <u>6</u>		<p>Переменные и нестационарные звезды</p>	<p>Основы классификации переменных и нестационарных звезд. Затменно- двойные системы. Цефеиды — нестационарные звезды. Долгопериодиче- ские звезды. Новые и сверхновые звезды. Пульсары. Значение переменных и нестационарных звезд для науки.</p>	<p>Учащиеся способны работать с различными источниками информации, проявлять готовность к самостоятельной познавательной деятельности</p>	<p>Учащиеся умеют использовать знания по физике для объяснения природы пульсации цефеид; делать выводы о значении переменных и нестационарны- х звезд для развития научных знаний.</p>	<p>Учащиеся умеют использовать знания по физике для объяснения природы пульсации цефеид; делать выводы о значении переменных и нестационарных звезд для развития научных знаний.</p>
<u>2</u> <u>7</u>		<p>Эволюция звезд</p>	<p>Оценка времени свечения звезды с использованием физических законов и закономерности. Начальные стадии эволюции звезд. Зависимость «сценария» эволюции от массы звезды.</p>	<p>Учащиеся способны высказывать убежденность в возможности познания законов природы, в частности понимания эволюции звезд</p>	<p>Учащиеся умеют оценивать время свечения звезды по известной массе запасов водорода.</p>	<p>Учащиеся умеют объяснять зависимость скорости и продолжительности эволюции звезд от их массы; рассматривать вспышки сверхновой как этап эволюции звезды; объяснять варианты конечных стадий жизни звезд</p>

				Особенности эволюции в тесных двойных системах. Графическая интерпретация эволюции звезд в зависимости от физических параметров			(белые карлики, нейтронные звезды, пульсары, черные дыры); описывать природу объектов на конечной стадии эволюции звезд.
<u>2</u> <u>8</u>			Проверочная работа «Солнце и Солнечная система»	Применение закономерностей, характеризующих тело Солнечной системы. Применение закономерностей, характеризующих диаграмму «спектр — светимость». Применение закономерностей для определения масс звезд системы. Использование элементов схемы, отражающей эволюцию звезд в зависимости от массы.	Учащиеся способны управлять собственной познавательной деятельностью; проявлять ответственное отношение к познавательной деятельности, навыки работы с информационными источниками.	Учащиеся умеют формулировать выводы относительно космических тел, опираясь на законы и закономерности астрономии.	Учащиеся умеют решать задачи, используя знания по темам «Строение Солнечной системы», «Природа тел Солнечной системы», «Солнце и звезды».
<u>2</u> <u>9</u>			<u>Строение и эволюция Вселенной(5ч)</u> Наша Галактика	Наша Галактика на небосводе. Строение Галактики. Состав Галактики. Вращение Галактики. Проблема скрытой массы.	Учащиеся способны управлять собственной познавательной деятельностью; проявлять готовность к само образованию; высказывать убежденность в возможности познания окружающей	Учащиеся умеют выдвигать и сравнивать гипотезы относительно природы скрытой массы.	Учащиеся умеют описывать и строить структуру Галактики; перечислять объекты плоской и сферической подсистем; оценивать размеры Галактики; пояснять движение и расположение Солнца в Галактике;

					действительност и.		характеризовать ядро и спиральные рукава Галактик; характеризовать процесс вращения Галактики; пояснять сущность проблемы скрытой массы.
<u>3</u> <u>0</u>			Наша Галактика	Состав межзвездной среды и его характеристика. Характеристика видов туманностей. Взаимосвязь различных видов туманностей с процессом звездообразования. Характеристика излучения межзвездной среды. Научное значение исследования процессов в разреженной среде в гигантских масштабах. Обнаружение органических молекул в молекулярных облаках.	Учащиеся способны проявлять навыки самообразования, информационно й культуры, включая самостоятельную работу с книгой; высказывать убежденность в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации.	Учащиеся умеют объяснять различные механизмы радиоизлучения на основе знаний по физике; классифицировать объекты межзвездной среды; анализировать характеристики светлых туманностей	Учащиеся умеют характеризовать радиоизлучение межзвездного вещества и его состав, области звездообразования; описывать методы обнаружения органических молекул; раскрывать взаимосвязь звезд и межзвездной среды; описывать процесс формирования звезд из холодных газопылевых облаков; определять источник возникновения планетарных туманностей как остатки вспышек сверхновых звезд.
<u>3</u> <u>1</u>			Другие звездные системы — галактики	Типы галактик и их характеристики. Взаимодействие галактик. Характеристика активности ядер галактик. Уникальные объекты Вселенной — квазары. Скопления и	Учащиеся способны высказывать убежденность в возможности познания законов развития галактик; участвовать в обсуждении, проявлять уважение к мнению	Учащиеся умеют классифицировать галактики по основанию внешнего строения; анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения;	Учащиеся умеют характеризовать спиральные, эллиптические и неправильные галактики; называть их отличительные особенности, размеры, массу, количество звезд; пояснять наличие сверхмассивных

				сверхскопления галактик. Пространственная структура Вселенной.	оппонентов.	извлекать информацию из различных источников и преобразовывать информацию из одного вида в другой (из графического в текстовый).	черных дыр в ядрах галактик; определять понятия «квazar», «радиогалактика»; характеризовать взаимодействующие галактики; сравнивать понятия «скопления» и «сверхскопления галактик».
<u>3</u> <u>2</u>			Космология начала XX в	«Красное смещение» в спектрах галактик. Закон Хаббла. Значение постоянной Хаббла. Элементы общей теории относительности А. Эйнштейна. Теория А. А. Фридмана о нестационарности Вселенной и ее подтверждение.	Учащиеся способны высказывать собственную позицию относительно возможности характеристики стационарности Вселенной; участвовать в обсуждении, уважая позицию оппонентов.	Учащиеся умеют сравнивать различные позиции относительно процесса расширения Вселенной; оценивать границы применимости закона Хаббла и степень точности получаемых с его помощью результатов; сопоставлять информацию из различных источников.	Учащиеся умеют формулировать основные постулаты общей теории относительности; определять характеристики стационарной Вселенной А. Эйнштейна; описывать основы для вывода А. А. Фридмана о нестационарности Вселенной; пояснять понятие «красное смещение» в спектрах галактик, используя для объяснения эффект Доплера, и его значение для подтверждения нестационарности Вселенной; характеризовать процесс однородного и изотропного расширения Вселенной; формулировать закон Хаббла.
<u>3</u> <u>3</u>			Основы современной космологии	Научные факты, свидетельствующие о различных этапах	Учащиеся способны высказывать собственную позицию	Учащиеся умеют приводить доказательства ускорения	Учащиеся умеют формулировать смысл гипотезы Г. А. Гамова о горячем начале

			<p>эволюционного процесса во Вселенной. Темная энергия и ее характеристики. Современная космологическая модель возникновения и развития Вселенной с опорой на гипотезу Г. А. Гамова, обнаруженное реликтовое излучение.</p>	<p>относительно теории антитяготения и направлений поисков темной энергии.</p>	<p>расширения Вселенной; анализировать процесс формирования галактик и звезд</p>	<p>Вселенной, обосновывать ее справедливость и приводить подтверждение; характеризовать понятие «реликтовое излучение»; описывать общие положения теории Большого взрыва; характеризовать процесс образования химических элементов; описывать научные гипотезы существования темной энергии и явления антитяготения.</p>
3 4		<p>Урок-конференция «Одиноки ли мы во Вселенной?»</p>	<p>Ранние идеи существования внеземного разума. Представление идей внеземного разума в работах ученых, философов и писателей-фантастов. Биологическое содержание термина «жизнь» и свойства живого. Биологические теории возникновения жизни. Уникальность условий Земли для зарождения и развития жизни. Методы поиска планет, населенных разумной</p>	<p>Учащиеся способны участвовать в дискуссии по проблеме существования внеземной жизни во Вселенной; формулировать собственное мнение относительно проблемы существования жизни вне Земли; аргументировать собственную позицию относительно значимости поиска разума во Вселенной; доказывать собственную позицию относительно возможностей</p>	<p>Учащиеся умеют характеризовать средства современной науки в целом и ее различных областей (астрономии, химии, физики, биологии, географии), 207 позволяющие осуществлять поиск жизни на других планетах Солнечной системы и экзопланетах; использовать знания из области химии для объяснения особенностей сложных органических соединений.</p>	<p>Учащиеся умеют использовать знания о методах исследования в астрономии; характеризовать современное состояние проблемы существования жизни во Вселенной, условия, необходимые для развития жизни.</p>

			<p>жизнью. Радиотехническ ие методы поиска сигналов разумных сущест в. Перспективы развития идей о внеземном раз уме и заселении других планет</p>	<p>космонавтики и радиоастрономи и для связи с другими цивилизациями; проявлять готовность к принятию иной точки зрения, уважительно относиться к мнению оппонентов в ходе обсуждения спорных проблем относительно поиска жизни во Все ленной.</p>		
--	--	--	--	--	--	--

Учебно-методическое обеспечение.

Основная и дополнительная учебная литература.

1. Воронцов-Вельяминов Б.А. Астрономия. Базовый уровень. 11кл: учебник/ Б.А. Воронцов- Вельяминов, Е.К. Страут.- 4-е изд., стереотип – М.: Дрофа, 2017
2. Кунаш, М. А. Астрономия. 11 класс. Методическое пособие к учебнику Б. А. Воронцова- Вельяминова, Е. К. Страута «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс» /М. А. Кунаш. — М. : Дрофа, 2018.
3. Страут, Е. К.Астрономия. Базовый уровень. 11 класс : рабочая программа к УМК Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута : учебно-методическое пособие /Е. К. Страут. — М. : Дрофа, 2017
4. Страут, Е. К.Программа: Астрономия. Базовый уровень. 11 класс :учебно-методическое пособие / Е. К. Страут. — М. : Дрофа,2018.
5. Н.Н. Гомулина. Открытая астрономия/ Под ред. В.Г. Сурдина. – Электронный образовательный ресурс. Доступен онлайн по ссылке <http://www.college.ru/astronomy/course/content/index.htm>

Интернет-ресурсы:

1. Астронет <http://www.astronet.ru/> - сайт, посвященный популяризации астрономии. Это мощный портал, на котором можно найти научно- популярные статьи по астрономии,

интерактивные карты звездного неба, фотографии, сведения о ближайших астрономических событиях и многое другое.

2. Сайт Н.Н. Гомулиной <http://www.gomulina.org.ru/> - виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии. Ресурс содержит информационные и методические материалы: новости астрономии, материалы по методике астрономии, разработки уроков, задания для контроля результатов, а также образовательный ресурс «Открытая астрономия»

3. Сайт преподавателя астрономии Н.Е. Шатовской <http://myastronomy.ru/> - содержит методические подборки, научно- популярные и методические статьи, материалы для маленьких любителей астрономии, олимпиадные задачи, календарь астрономических событий и многое другое. Материалы регулярно обновляются

4. Школьная астрономия Санкт-Петербурга <http://school.astro.spbu.ru/> - содержит олимпиадные задания, информацию о летней астрономической школе для учеников, ссылки на полезные Интернет- ресурсы.

5. Новости космоса, астрономии и космонавтики <http://www.astronews.ru/> - сайт содержит множество фото и видео космических объектов и явлений, новости и статьи по астрономии и космонавтике.