


**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Гимназия № 63 Калининского района**

**Санкт-Петербурга**

«РЕКОМЕНДОВАНО»

МО учителей естественнонаучного цикла  
Протокол № 7 от 07.06.2022 г.  
Руководитель МО  /С.Н. Сомова/

«ПРИНЯТО»

Педагогический совет  
Образовательного учреждения  
Протокол № 9 от 09.06.2022 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ГБОУ Гимназии № 63  
Туманова О.Г.  
Приказ № 149 от 15.06.2022 г.



**Рабочая программа  
учебного предмета  
«Астрономия»  
для 11 класса**

*(1 час в неделю, 34 часа в год)*

Учитель-составитель: Шавкута Татьяна Николаевна  
учитель высшей квалификационной категории

## Оглавление

1. Пояснительная записка	3
1.1 общая характеристика программы курса	3
1.2. Планируемые результаты изучения учебного предмета.	5
1.3. Условия реализации курса	9
1.3.1 Ресурсное обеспечение программы (умк)	9
1.4. Формы и методы контроля достижения планируемых результатов	11
2.	10

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### 1.1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ КУРСА

Данная рабочая программа составлена на основе:

- ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА ОТ 29.12.2012 № 273-ФЗ «ОБ ОБРАЗОВАНИИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (ДАЛЕЕ - РФ)»;
- ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, УТВЕРЖДЕННОГО ПРИКАЗОМ МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ОТ 17.05.2012 № 413 (ДАЛЕЕ – ФГОС СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ; С ИЗМЕНЕНИЯМИ ОТ 24.09.2020 Г. № 519)

С учетом авторской программы В.М. Чаругина «Астрономия. Методическое пособие 10-11 классы. Базовый уровень: учеб пособие для учителей общеобразоват. организаций. — М.: Просвещение, 2017. — 32 с. — (Сферы 1-11). — ISBN 978-5-09-053966-1, обеспечивается учебником Чаругина В.М. «Астрономия» 10-11 класс, М: Просвещение, 2018, что в целом составляет единый УМК. Программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта на базовом уровне, предлагает распределение предметных часов по разделам курса, последовательность изучения тем и разделов с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей учащихся. Определен также перечень демонстраций, лабораторных работ и практических занятий.

Данная программа реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ДОТ) и может быть реализована с использованием исключительно этих технологий.

Программа составлена с учетом требований Рабочей программы воспитания ГБОУ Гимназии №63 и ее реализация в процессе организации учебной деятельности обеспечивает:

- установление взаимоотношений субъектов деятельности на уроке как отношений субъектов единой совместной деятельности, обеспечиваемой общими активными интеллектуальными усилиями;
- организацию на уроках активной деятельности учащихся, в том числе поисково- исследовательской, на разных уровнях познавательной самостоятельности (в этом и заключается важнейшее условие реализации воспитательного потенциала современного урока - активная познавательная деятельность детей);
- использование воспитательных возможностей предметного содержания через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе.

### **Курс астрономии включает:**

#### **Введение в астрономию (2 ч)**

Цель изучения данной темы — познакомить учащихся с основными астрономическими объектами, заполняющими Вселенную: планетами, Солнцем, звёздами, звёздными скоплениями, галактиками, скоплениями галактик; физическими процессами, протекающими в них и в окружающем их пространстве. Учащиеся знакомятся с характерными масштабами, характеризующими свойства этих небесных тел. Также приводятся сведения о современных оптических, инфракрасных, радио-, рентгеновских телескопах и обсерваториях. Таким образом, учащиеся знакомятся с теми небесными телами и объектами, которые они в дальнейшем будут подробно изучать на уроках астрономии.

### **Астрометрия (5 ч)**

Целью изучения данной темы — формирование у учащихся о виде звёздного неба, разбиении его на созвездия, интересных объектах в созвездиях и мифологии созвездий, развитии астрономии в античные времена. Задача учащихся проследить, как переход от ориентации по созвездиям к использованию небесных координат позволил в количественном отношении изучать видимые движения тел. Также целью является изучение видимого движения Солнца, Луны и планет и на основе этого — получение представления о том, как астрономы научились предсказывать затмения; получения представления об одной из основных задач астрономии с древнейших времён — измерении времени и ведении календаря.

### **Небесная механика (4 ч)**

Цель изучения темы — развитие представлений о строении Солнечной системы: геоцентрическая и гелиоцентрические системы мира; законы Кеплера о движении планет и их обобщение Ньютоном; космические скорости и межпланетные перелёты.

### **Строение Солнечной системы (7 ч)**

Цель изучения темы – получить представление о строении Солнечной системы, изучить физическую природу Земли и Луны, явления приливов и прецессии; понять физические особенности строения планет земной группы, планет-гигантов и планет-карликов; узнать об особенностях природы и движения астероидов, получить общие представления о кометах, метеорах и метеоритах; узнать о развитии взглядов на происхождение Солнечной системы и о современных представлениях о её происхождении.

### **Астрофизика и звёздная астрономия (9 ч)**

Цель изучения темы — получить представление о разных типах оптических телескопов, радиотелескопах и методах наблюдений с их помощью; о методах и результатах наблюдений Солнца, его основных характеристиках; о проявлениях солнечной активности и связанных с ней процессах на Земле и в биосфере; о том, как астрономы узнали о внутреннем строении Солнца и как наблюдения солнечных нейтрино подтвердили наши представления о процессах внутри Солнца; получить представление: об основных характеристиках звёзд, их взаимосвязи, внутреннем строении звёзд различных типов, понять природу белых карликов, нейтронных звёзд и чёрных дыр, узнать как двойные звёзды помогают определить массы звёзд, а пульсирующие звёзды — расстояния во Вселенной; получить представление о новых и сверхновых звёздах, узнать, как живут и умирают звёзды.

### **Млечный Путь – наша Галактика (3 ч)**

Цель изучения темы — получить представление о нашей Галактике — Млечном Пути, об объектах, её составляющих, о распределении газа и пыли в ней, рассеянных и шаровых скоплениях, о её спиральной структуре; об исследовании её центральных областей, скрытых от нас сильным поглощением газом и пылью, а также о сверхмассивной чёрной дыре, расположенной в самом центре Галактики.

### **Галактики (3 ч)**

Цель изучения темы — получить представление о различных типах галактик, об определении расстояний до них по наблюдениям красного смещения линий в их спектрах, и о законе Хаббла; о вращении галактик и скрытой тёмной массы в них; получить представление об активных галактиках и квазарах и о физических процессах, протекающих в них, о распределении галактик и их скоплений во Вселенной, о горячем межгалактическом газе, заполняющим скопления галактик.

### **Строение и эволюция Вселенной (3 ч)**

Цель изучения темы — получить представление об уникальном объекте — Вселенной в целом, узнать как решается вопрос о конечности или бесконечности Вселенной, о парадоксах, связанных с этим, о теоретических положениях общей теории относительности, лежащих в

основе построения космологических моделей Вселенной; узнать какие наблюдения привели к созданию расширяющейся модели Вселенной, о радиусе и возрасте Вселенной, о высокой температуре вещества в начальные периоды жизни Вселенной и о природе реликтового излучения, о современных наблюдениях ускоренного расширения Вселенной.

### **Современные проблемы астрономии (3 ч)**

Цель изучения данной темы — показать современные направления изучения Вселенной, рассказать о возможности определения расстояний до галактик с помощью наблюдений сверхновых звёзд и об открытии ускоренного расширения Вселенной, о роли тёмной энергии и силы всемирного отталкивания; учащиеся получают представление об экзопланетах и поиске экзопланет, благоприятных для жизни; о возможном числе высокоразвитых цивилизаций в нашей Галактике, о методах поисках жизни и внеземных цивилизаций и проблемах связи с ними.

#### **Цели изучения астрономии:**

- осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формировании современной естественнонаучной картины мира;
- приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строении и эволюции Вселенной, пространственных и временных масштабах Вселенной, наиболее важных астрономических открытиях, определивших развитие науки и техники;
- овладение умениями объяснять видимое положение и движение небесных тел принципами определения местоположения и времени по астрономическим объектам, навыками практического использования компьютерных приложений для определения вида звездного неба в конкретном пункте для заданного времени;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
- использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни;
- формирование научного мировоззрения;
- формирование навыков использования естественнонаучных и особенно физико-математических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.
- формирование и развитие у обучающихся астрономических знаний и умений для понимания явлений и процессов, происходящих в космосе, формирование единой картины мира.

### **1.2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА.**

**Личностными результатами** освоения курса астрономии в средней (полной) школе являются:

- формирование умения управлять своей познавательной деятельностью, ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, а также осознанному построению индивидуальной образовательной деятельности на основе устойчивых познавательных интересов;
- формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с книгами и техническими средствами информационных технологий;
- формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации;

– формирование умения находить адекватные способы поведения, взаимодействия и сотрудничества в процессе учебной и внеучебной деятельности, проявлять уважительное отношение к мнению оппонента в ходе обсуждения спорных проблем науки.

**Метапредметные результаты** освоения программы предполагают:

**Предметные результаты** изучения астрономии в средней (полной) школе представлены в содержании курса по темам.

Обеспечить достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы, создать основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и способов деятельности должен системно-деятельностный подход. В соответствии с этим подходом именно активность обучающихся признается основой достижения развивающих целей образования — знания не передаются в готовом виде, а добываются учащимися в процессе познавательной деятельности.

Одним из путей повышения мотивации и эффективности учебной деятельности в основной школе является включение учащихся в *учебно-исследовательскую и проектную деятельность*, которая имеет следующие особенности:

- 1) цели и задачи этих видов деятельности учащихся определяются как их личностными мотивами, так и социальными. Это означает, что такая деятельность должна быть направлена не только на повышение компетентности подростков в предметной области определенных учебных дисциплин, не только на развитие их способностей, но и на создание продукта, имеющего значимость для других;
- 2) учебно-исследовательская и проектная деятельность должна быть организована таким образом, чтобы учащиеся смогли реализовать свои потребности в общении со значимыми, референтными группами одноклассников, учителей т. д. Строя различного рода отношения в ходе целенаправленной, поисковой, творческой и продуктивной деятельности, подростки овладевают нормами взаимоотношений с разными людьми, умениями переходить от одного вида общения к другому, приобретают навыки индивидуальной самостоятельной работы и сотрудничества в коллективе;
- 3) организация учебно-исследовательских и проектных работ школьников обеспечивает сочетание различных видов познавательной деятельности. В этих видах деятельности могут быть востребованы практически любые способности подростков, реализованы личные пристрастия к тому или иному виду деятельности.

#### **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; отделения ее от лженаук; оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

Общеучебные умения, навыки и способы деятельности.

Данная программа предусматривает формирование у школьников общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций. Приоритетами данного курса астрономии являются:

Познавательная деятельность:

- Использование для познания окружающего мира различных естественнонаучных методов: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование.
- Формирование умений различать факты, гипотезы, причины, следствия, доказательства, законы, теории.
- Овладение адекватными способами решения теоретических и экспериментальных задач.
- Приобретение опыта выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез.

Информационно-коммуникативная деятельность:

- Владение монологической и диалогической речью способность понимать точку зрения собеседника и признавать право на иное мнение.
- Использовать для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации.

Рефлексивная деятельность:

- Владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умение предвидеть возможные результаты своих действий.
- Организация учебной деятельности: постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств.

Учебный процесс предусматривает формирование у школьников общеучебных умений, универсальных способов деятельности и ключевых компетентностей. Это планируется достичь благодаря использованию учителем современных педагогических технологий, в частности, проектно- исследовательского метода, самостоятельной и групповой работы учащихся, применению ИКТ и т.д.

Программа предполагает использование активных и интерактивных форм и методов работы с учащимися: обзорные и установочные лекции, учебные конференции, защита рефератов, экспериментальные, практические задания, контрольные работы, предметные олимпиады, экскурсии.

### **1.3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ КУРСА**

#### **1.3.1 РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ (УМК)**

**Для учителя:**

##### **Основная :**

1. Астрономия. 10-11 классы. Базовый уровень. Учебник. — В.М. Чаругин. М. : Просвещение, 2018
2. Астрономия. Методическое пособие 10–11 классы. Базовый уровень : учеб пособие для учителей общеобразоват. организаций. — М. : Просвещение, 2017.
3. Входит в состав учебно-методического комплекса "Астрономия. 10-11 классы" линии "Сферы"
4. Астрономия. 10-11 классы. Базовый уровень. Задачник. Олег Угольников, 2018  
Входит в состав учебно-методического комплекса "Астрономия. 10-11 классы" линии "Сферы"
5. Астрономия. 10-11 классы. Тетрадь-практикум. Базовый уровень. Виктор Чаругин, 2018  
Тетрадь-практикум входит в состав учебно-методического комплекса "Астрономия. 10-11 классы" линии "Сферы"

##### **Дополнительная:**

1. Даутова О.Б., Муштавинская И.В. Новая идеология ФГОС: реализация системно-деятельностного подхода в образовании. Методическое пособие Москва: «Русское слово». 2017.
2. Современные педагогические технологии основной школы в условиях ФГОС: методическое пособие/О.Б. Даутова, Е. В. Иваншина и др. – СПб., КАРО, 2017. – 176 с.
3. Муштавинская И.В. Технология развития критического мышления на уроке и в системе подготовки учителя: методическое пособие – СПб.: КАРО, 2016.
4. Заир-Бек С.И., Муштавинская И.В. Развитие критического мышления на уроке. — М.:Просвещение, 2017.
5. Кларин М.В. Инновации в мировой педагогике. Москва-Рига: Издательство «Эксперимент». 2017.
6. Сурдин В.Г. Астрономические задачи с решениями: Учебное пособие. – М.: Едитореал УРСС, 2016
7. Естествознание.10 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый уровень/ И.Ю.Алесашина, К.В. Галлактионов,И.Д. Дмитриев и др./М.: Просвещение,2017
8. Ванюшкина Л.М.. Коробкова Е.. Образование в пространстве культуры: монография – СПб.: СПб АППО, 2018

-литература для учащихся (основная и дополнительная)



**Для ученика:**

1. Астрономия. 10-11 классы. Базовый уровень. Учебник. — В.М. Чаругин. М. : Просвещение, 2018

**Интернет -ресурсы**

1. Подвижная карта звездного неба: <https://drive.google.com/file/d/1FmDk95PIEOvRuzRnIJ9pg5bSRzPcP1E4/view?usp=sharing>
2. Видеоматериалы на [www.youtube.com](http://www.youtube.com)

№	Видео	Ресурс	Примечания
1.	<a href="https://youtu.be/LIY7RB2exX0">https://youtu.be/LIY7RB2exX0</a>	ВВС. Наблюдение за звёздами. Серия 1. Как устроено небо (2004)	
2.	<a href="https://youtu.be/Z9VFsBnMN78">https://youtu.be/Z9VFsBnMN78</a>	Как ориентироваться по звездам и выучить созвездия. Астрономия для начинающих	Любительский ролик
3.	<a href="https://youtu.be/-8UxZmrNtZA">https://youtu.be/-8UxZmrNtZA</a>	Земля и другие планеты. Что нужно знать о Солнечной системе	1,5 часа анимации
4.	<a href="https://youtu.be/yopZSoM9qcU">https://youtu.be/yopZSoM9qcU</a>	Макет Солнечной системы в реальном масштабе	7 мин
5.	<a href="https://youtu.be/OvpdKDPaQWU">https://youtu.be/OvpdKDPaQWU</a>	Космический телескоп Хаббл меняет наше представление о реальности. Что он нашел на краю Вселенной?	NatGeo

## 3. Сайты, образовательные порталы

№	url-адрес	Ресурс	Примечания
1.	<a href="http://spacegid.com/">http://spacegid.com/</a>	Гид в мире космоса	
2.	<a href="http://spacegid.com/zemlya-so-sputnika-v-realnom-vremeni-onlayn.html">http://spacegid.com/zemlya-so-sputnika-v-realnom-vremeni-onlayn.html</a>	--/--	Вид на Землю со спутника в реальном времени
3.	<a href="http://spacegid.com/3d-model-solnechnoy-sistemyi.html">http://spacegid.com/3d-model-solnechnoy-sistemyi.html</a>	--/--	Модель Солнечной системы
4.	<a href="http://spacegid.com/interaktivnaya-shkala-masshtabov-vselennoy.html">http://spacegid.com/interaktivnaya-shkala-masshtabov-vselennoy.html</a>	Интерактивная шкала масштабов Вселенной	Что такое Столпы Творения? Сколько до них св. лет? Великая стена Слоуна.
5.	<a href="https://www.krainaz.org/2016-04/154-telescope-online">https://www.krainaz.org/2016-04/154-telescope-online</a>	Телескопы с удаленным доступом (статья и ссылки)	Невиртуальные телескопы с доступом через интернет.
6.	<a href="http://www.astronet.ru/">http://www.astronet.ru/</a>	Российская Астрономическая Сеть	
7.	<a href="http://www.astrotime.ru/">http://www.astrotime.ru/</a>	Астрономия для любителей	
8.	<a href="http://www.gomulina.orc.ru/">http://www.gomulina.orc.ru/</a>	Виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии	Ресурс Гомулиной Наталии Николаевны
9.	<a href="http://www.astro.spbu.ru/?q=node/12">http://www.astro.spbu.ru/?q=node/12</a>	Астрономия в Санкт-Петербургском университете	Ссылки по рейтингу
10.	<a href="http://elementy.ru/catalog/t22/Astrono">http://elementy.ru/catalog/t22/Astrono</a>	Наука в Рунете	

	<a href="#">miya</a>		
11.	<a href="http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.1.1">http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.1.1</a>	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Раздел астрономия на федеральном педагогическом образовательном портале.

#### 1.4. ФОРМЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Тематический контроль знаний и умений учащихся осуществляется :

Контрольные работы - 2

Выполнение тестовых заданий

Выполнение творческих , проектных работ

Составление Опорных Конспектов и Электронных Опорных Конспектов (ОК, ЭОК)

Проверочные работы(решение расчетных задач РЗ, решение качественных задач РКЗ)

#### Тематическое планирование

№ урока	§	Тема	Часы
1	1-2	<b>Введение Введение в астрономию</b>	1
2-6	3-7	<b>Астрометрия</b>	5
7-9	8-11	<b>Небесная механика</b>	3
10-16	12-18	<b>Строение Солнечной системы</b>	7
17-23	19-27	<b>Астрофизика и звёздная астрономия</b>	7
24-26	28-30	<b>Млечный путь</b>	3
27-29	31-33	<b>Галактики</b>	3
30-31	34-36	<b>Строение и эволюция Вселенной</b>	2
32-34	37-39	<b>Современные проблемы астрономии</b>	3

## 2. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ И

### 3. ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов	Основные элементы содержания	Планируемые результаты обучающихся			Вид контроля	Дата проведение		
				Личностные	Метапредметные (УУД)	Предметные		план	факт	
									10а	10б
<b>Введение (1 ч) Введение в астрономию</b>										
1.	Введение в астрономию		Астрономия – наука о космосе. Понятие Вселенной. Структуры и масштабы Вселенной. Далёкие глубины Вселенной Ресурсы урока: Учебник, § 1, 2	обсудить потребности человека в познании, как наиболее значимой не насыщаемой потребности, понимание различия между мифологическим и научным сознанием.	формулировать понятие «предмет астрономии»; доказывать самостоятельность и значимость астрономии как науки.	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.				
<b>Астрометрия (5 ч)</b>										
2.	Звёздное небо		Звездное небо. Что такое созвездие. Основные созвездия Северного полушария  Ресурсы урока: Учебник, § 3	взаимодействовать в группе сверстников при выполнении самостоятельной работы; организовывать свою познавательную деятельность.	формулировать выводы об особенностях астрономии как науки; приблизительно оценивать угловые расстояния на небе; классифицировать телескопы, используя различные основания (конструктивные особенности, вид исследуемого спектра и т. д.); работать с информацией научного содержания.	формулировать выводы об особенностях астрономии как науки; приблизительно оценивать угловые расстояния на небе; классифицировать телескопы, используя различные основания (конструктивные особенности, вид исследуемого спектра и т. д.); работать с информацией научного содержания.				

3.	Небесные координаты		Небесный экватор и небесный меридиан; горизонтальные, экваториальные координаты; кульминации светил. Горизонтальная система координат. Экваториальная система координат  Ресурсы урока: Учебник, § 4	организовывать целенаправленную познавательную деятельность в ходе самостоятельной работы.	формулировать проблему микроисследования, извлекать информацию, представленную в явном виде.	формулировать понятие «созвездие», 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.				
4.	Видимое движение планет и Солнца		Эклиптика, точка весеннего равноденствия, неравномерное движение Солнца по эклиптике  Ресурсы урока: Учебник, § 5	самостоятельно управлять собственной познавательной деятельностью.	характеризовать особенности суточного движения звезд на различных географических широтах Земли, аналитически доказывать возможность визуального наблюдения светила на определенной географической широте Земли.	формулировать определения терминов и понятий «высота звезды», «кульминация», объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах.				
5.	Движение Луны и затмения		Синодический месяц, узлы лунной орбиты, почему происходят затмения, Сарос и предсказания затмений  Ресурсы урока: Учебник, § 6	организовывать самостоятельную познавательную деятельность.	графически пояснять условия возникновения лунных и солнечных затмений.	формулировать понятия и определения «синодический период», «сидерический период»; объяснять наблюдаемое движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца; описывать порядок смены лунных фаз.				
6.	Время и календарь		Солнечное и звёздное время, лунный и солнечный календарь, юлианский и григорианский	проявлять толерантное и уважительное отношение к истории, культуре и традициям других народов.	анализировать понятие «время», пояснять смысл понятия «время» для определенного контекста.	формулировать определения терминов и понятий «местное время», «поясное время», «зимнее время» и «летнее время»; пояснять причины				

			<p>календарь</p> <p>Ресурсы урока: Учебник, § 7</p>			<p>введения часовых поясов; анализировать взаимосвязь точного времени и географической долготы; объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля.</p>				
<b>Небесная механика (3 ч)</b>										
7.	Система мира		<p>Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира; объяснение петлеобразного движения планет; доказательства движения Земли вокруг Солнца; годичный параллакс звёзд</p> <p>Ресурсы урока: Учебник, § 8</p>	<p>высказывать убежденность в возможности познания системы мира.</p>	<p>устанавливать причинно-следственные связи о строении мира; характеризовать вклад ученых в становление астрономической картины мира.</p>	<p>воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира, объяснять петлеобразное движение планет с использованием эпициклов и дифферентов.</p>				
8.	Законы Кеплера движения планет		<p>Обобщённые законы Кеплера и определение масс небесных тел</p> <p>Ресурсы урока: Учебник, § 9</p>	<p>целенаправленно организовывать собственную познавательную деятельность.</p>	<p>анализировать информацию, полученную из текста научного содержания; объяснять суть эмпирического способа определения формы траектории небесных тел (на примере Марса).</p>	<p>воспроизводить определения терминов и понятий «эллипс», «афелий», «перигелий», «большая и малая полуось эллипса», «астрономическая единица»; формулировать законы Кеплера.</p>				
9.	Космические скорости и межпланетные перелёты		<p>Первая и вторая космические скорости; оптимальная полуэллиптическая орбита КА к планетам, время полёта к планете</p> <p>Ресурсы урока: Учебник, §</p>	<p>организовывать самостоятельную познавательную деятельность.</p>	<p>представлять информацию о взаимном расположении планет в различных видах (в виде текста, рисунка, таблицы), делать выводы об условиях наблюдаемости планеты в</p>	<p>воспроизводить определения терминов и понятий «конфигурация планет», «синодический и сидерический периоды обращения планет».</p>				

			10, 11		зависимости от внешних условий расположения Солнца и Земли.					
<b>Строение Солнечной системы (7 ч)</b>										
10.	Современные представления о строении и составе Солнечной системы		Об отличиях планет земной группы и планет-гигантов; о планетах-карликах; малых телах; о поясе Койпера и облаке комет Оорта  Ресурсы урока: Учебник, § 12	организовывать самостоятельную познавательную деятельность; высказывать убежденность в единстве методов изучения параметров Земли и других планет.	анализировать информацию, полученную из текста научного содержания; объяснять суть эмпирического способа определения размеров Земли.	формулировать определения терминов и понятий «горизонтальный параллакс», «угловые размеры объекта»; пояснять 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.				
11.	Планета Земля		Форма Земли, внутреннее строение, атмосфера и влияние парникового эффекта на климат Земли  Ресурсы урока: Учебник, § 13	проявлять готовность к самообразованию, ответственное отношение к учению, организовывать самостоятельную познавательную деятельность.	использовать информацию научного содержания, представленную в различных видах (таблицы, текст), для анализа и сравнения характеристик планет Солнечной системы, классификации объектов.	перечислять основные характеристики планет, основания для их разделения на группы, характеризовать планеты земной группы и планеты-гиганты, объяснять причины их сходства и различия.				
12.	Луна и её влияние на Землю		Формирование поверхности Луны; природа приливов и отливов на Земле и их влияние на движение Земли и Луны; процессия земной оси и	организовывать самостоятельную познавательную деятельность, высказывать убежденность в возможности познания окружающего мира, единстве методов изучения	приводить доказательства рассмотрения Земли и Луны как двойной планеты, обосновывать собственное мнение относительно	характеризовать природу Земли; перечислять основные физические условия на поверхности Луны; объяснять различия двух типов лунной поверхности (морей и				

			<p>движение точки весеннего равноденствия</p> <p>Ресурсы урока: Учебник, § 14</p>	<p>характеристик Земли и других планет.</p>	<p>перспектив освоения Луны.</p>	<p>материков); объяснять процессы формирования поверхности Луны и ее рельефа; перечислять результаты исследований, проведенных автоматическими аппаратами и астронавтами; характеризовать внутреннее строение Луны, химический состав лунных пород.</p>				
13.	Планеты земной группы		<p>Физические свойства Меркурия, Марса и Венеры; исследования планет земной группы космическими аппаратами</p> <p>Ресурсы урока: Учебник, § 15</p>	<p>отстаивать собственную точку зрения о Солнечной системе как комплексе тел общего происхождения.</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>				
14.	Планеты-гиганты. Планеты-карлики		<p>Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна; вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио; природа колец вокруг планет-гигантов; планеты-карлики</p> <p>Ресурсы урока: Учебник, §</p>	<p>проявлять готовность к самообразованию, ответственное отношение к учению, организовывать самостоятельную познавательную деятельность.</p>	<p>использовать информацию научного содержания, представленную в различных видах (таблицы, текст), для анализа и сравнения характеристик планет Солнечной системы, классификации объектов.</p>	<p>перечислять основные характеристики планет, основания для их разделения на группы, характеризовать планеты земной группы и планеты-гиганты, объяснять причины их сходства и различия.</p>				

			16							
15.	Малые тела Солнечной системы		Физическая природа астероидов и комет; пояс Койпера и облако комет Оорта; природа метеоров и метеоритов  Ресурсы урока: Учебник, § 17	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.	аргументированно пояснять причины астероидно-кометной опасности; описывать возможные последствия столкновения Земли и других малых тел Солнечной системы при пересечении орбит.	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.				
16.	Современные представления о происхождении Солнечной системы Контрольная работа № 1 «Строение Солнечной системы»		Современные представления о происхождении Солнечной системы Ресурсы урока: Учебник, § 18							
<b>Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч)</b>										
17	Методы астрофизических исследований		Принцип действия и устройство телескопов, рефракторов и рефлекторов; радиотелескопы и радиоинтерферометры  Ресурсы урока: Учебник, § 19	организовывать самостоятельную познавательную деятельность; выступать с презентацией результатов своей работы; принимать участие в общем обсуждении результатов выполнения работы.	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	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;				



					группы; работать с текстом научного содержания					
18	Солнце		<p>Определение основных характеристик Солнца; строение солнечной атмосферы; законы излучения абсолютно твёрдого тела и температура фотосферы и пятен; проявление солнечной активности и её влияние на климат и биосферу Земли .</p> <p>Ресурсы урока: Учебник, § 20</p>	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.	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.	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.				
19	Внутреннее строение и источник энергии Солнца		<p>Расчёт температуры внутри Солнца; термоядерный источник энергии Солнца и перенос энергии внутри Солнца; наблюдения солнечных нейтрино</p> <p>Ресурсы урока: Учебник, § 21</p>	высказывать убежденность в возможности познания законов природы, в частности понимания эволюции звезд.	оценивать время свечения звезды по известной массе запасов водорода.	объяснять зависимость скорости и продолжительности эволюции звезд от их массы; рассматривать вспышки сверхновой как этап эволюции звезды; объяснять варианты конечных стадий жизни звезд (белые карлики, нейтронные звезды, пульсары, черные дыры); описывать природу объектов на конечной стадии эволюции звезд.				
20	Основные		Определение основных	организовывать собственную	обоснованно доказывать	характеризовать звезды как природный				

	характеристики звёзд		<p>характеристик звёзд; спектральная классификация звёзд; диаграмма «спектр–светимость» и распределение звёзд на ней; связь массы со светимостью звёзд главной последовательности; звёзды, красные гиганты, сверхгиганты и белые карлики</p> <p>Ресурсы урока: Учебник, § 22–23</p>	<p>познавательную деятельность; взаимодействовать в группе сверстников при выполнении самостоятельной работы; формулировать высказывания относительно возможности познания окружающего мира косвенными методами.</p>	<p>многообразие мира звезд; анализировать основные группы диаграммы «спектр — светимость»; формулировать выводы об особенностях методов определения физических характеристик звезд, классифицировать небесные тела; работать с информацией научного содержания.</p>	<p>термоядерный реактор; определять понятие «светимость звезды»; перечислять спектральные классы звезд; объяснять содержание диаграммы «спектр — светимость»; давать определения понятий «звезда», «двойные звезды», «кратные звезды».</p>				
21	Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды		<p>Особенности строения белых карликов и предел Чандрасекара на их массу; пульсары и нейтронные звёзды; понятие чёрной дыры; наблюдения двойных звёзд и определение их масс; пульсирующие переменные звёзды; цефеиды и связь периода пульсаций со светимостью у них</p> <p>Ресурсы урока: Учебник, § 24–25</p>	<p>работать с различными источниками информации, проявлять готовность к самостоятельной познавательной деятельности.</p>	<p>использовать знания по физике для объяснения природы пульсации цефеид; делать выводы о значении переменных и нестационарных звезд для развития научных знаний.</p>	<p>характеризовать цефеиды как природные автоколебательные системы; объяснять зависимость «период — светимость»; давать определение понятия «затменно-двойная звезда»; характеризовать явления в тесных системах двойных звезд — вспышки новых.</p>				
22	Новые и сверхновые звёзды		<p>Наблюдаемые проявления взрывов новых и сверхновых звёзд; свойства остатков взрывов сверхновых звёзд</p>	<p>высказывать убежденность в возможности познания законов природы, в частности понимания эволюции звезд.</p>	<p>оценивать время свечения звезды по известной массе запасов водорода.</p>	<p>объяснять зависимость скорости и продолжительности эволюции звезд от их массы; рассматривать вспышки сверхновой</p>				

			Ресурсы урока: Учебник, § 26			как этап эволюции звезды; объяснять варианты конечных стадий жизни звезд (белые карлики, нейтронные звезды, пульсары, черные дыры); описывать природу объектов на конечной стадии эволюции звезд.				
23	Эволюция звёзд Контрольная работа № 2 «Астрофизика и звёздная астрономия»		Жизнь звёзд различной массы и её отражение на диаграмме «спектр–светимость»; гравитационный коллапс и взрыв белого карлика в двойной системе из-за перетекания на него вещества звезды-компаньона; гравитационный коллапс ядра массивной звезды в конце её жизни. Оценка возраста звёздных скоплений  Ресурсы урока: Учебник, § 27	управлять собственной познавательной деятельностью; проявлять ответственное отношение к познавательной деятельности, навыки работы с информационными источниками.	формулировать выводы относительно космических тел, опираясь на законы и закономерности астрономии.	решать задачи, используя знания по темам «Строение Солнечной системы», «Природа тел Солнечной системы», «Солнце и звезды».				
<b>Млечный путь (3 ч)</b>										
24	Газ и пыль в Галактике		Наблюдаемые характеристики отражательных и диффузных туманностей; распределение их вблизи плоскости Галактики;	проявлять навыки самообразования, информационной культуры, включая самостоятельную работу с книгой; высказывать убежденность в возможности познания законов природы и их использования на благо	объяснять различные механизмы радиоизлучения на основе знаний по физике; классифицировать объекты межзвездной среды; анализировать характеристики	характеризовать радиоизлучение межзвездного вещества и его состав, области звездообразования; описывать методы обнаружения органических молекул; раскрывать взаимосвязь				

			спиральная структура Галактики Ресурсы урока: Учебник, § 28	развития человеческой цивилизации.	светлых туманностей.	звезд и межзвездной среды; описывать процесс формирования звезд из холодных газопылевых облаков; определять источник возникновения планетарных туманностей как остатки вспышек сверхновых звезд.					
25	Рассеянные и шаровые звёздные скопления	Наблюдаемые свойства скоплений и их распределение в Галактике Ресурсы урока: Учебник, § 29									
26	Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути	Наблюдение за движением звёзд в центре Галактики в инфракрасный телескоп; оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд Ресурсы урока: Учебник, § 30									

### Галактики (3 ч)

27	Классификация галактик		Типы галактик и их свойства; красное смещение и определение расстояний до галактик; закон Хаббла; вращение галактик и содержание тёмной материи в них Ресурсы урока: Учебник, § 31	высказывать убежденность в возможности познания законов развития галактик; участвовать в обсуждении, проявлять уважение к мнению оппонентов.	классифицировать галактики по основанию внешнего строения; анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения; извлекать информацию из различных источников и преобразовывать информацию из одного вида в другой (из графического в	характеризовать спиральные, эллиптические и неправильные галактики; называть их отличительные особенности, размеры, массу, количество звезд; пояснять наличие сверхмассивных черных дыр в ядрах галактик; определять понятия «квazar», «радиогалактика»; характеризовать				
28	Активные галактики		Природа активности галактик; природа квазаров							

	и квазары		Ресурсы урока: Учебник, § 32		текстовый).	взаимодействующие галактики; сравнивать понятия «скопления» и «сверхскопления галактик».				
29	Скопления галактик		Природа скоплений и роль тёмной материи в них; межгалактический газ и рентгеновское излучение от него; ячеистая структура распределения Галактик и скоплений во Вселенной  Ресурсы урока: Учебник, § 33							

### Строение и эволюция Вселенной (2 ч)

30	Конечность и бесконечность Вселенной		Связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; фотометрический парадокс; необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной  Ресурсы урока: Учебник, § 34, 35	высказывать собственную позицию относительно теории антитяготения и направлений поисков темной энергии.	приводить доказательства ускорения расширения Вселенной; анализировать процесс формирования галактик и звезд.	формулировать смысл гипотезы Г. А. Гамова о горячем начале 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.				
31	Модель «горячей Вселенной»		Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрией Вселенной; радиус и возраст Вселенной  Ресурсы урока: Учебник, § 36							

### Современные проблемы астрономии (3 ч)

32	Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия		<p>Вклад тёмной материи в массу Вселенной; наблюдение сверхновых звёзд в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной; природы силы всемирного отталкивания</p> <p>Ресурсы урока: Учебник, § 37</p>	<p>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 космонавтики и радиоастрономии 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 Вселенной.</p>	<p>характеризовать средства современной науки в целом и ее различных областей (астрономии, химии, физики, биологии, географии), позволяющие осуществлять поиск жизни на других планетах Солнечной системы и экзопланетах; использовать знания из области химии для объяснения особенностей сложных органических соединений.</p>	<p>использовать знания о методах исследования в астрономии; характеризовать современное состояние проблемы существования жизни во Вселенной, условия, необходимые для развития жизни.</p>				
33	Обнаружение планет возле других звёзд		<p>Невидимые спутники у звёзд; методы обнаружения экзопланет; экзопланеты с условиями благоприятными для жизни</p> <p>Ресурсы урока: Учебник, § 38</p>							
34	Поиск жизни и разума во Вселенной		<p>Развитие представлений о существовании жизни во Вселенной; формула Дрейка и число цивилизаций в Галактике; поиск сигналов от внеземных цивилизаций и подача сигналов им</p> <p>Ресурсы урока: Учебник, § 39</p>							