

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
Брейтовская средняя общеобразовательная школа.

Рассмотрена на заседании МО учителей математики, физики и информатики Протокол от 29.08.2022г. Руководитель МО М.Ю.Манокина	Утверждаю Директор И.А.Чекмарёва Приказ от 29.08.2022г.
---	---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**по астрономии**  
**для 10 класса**  
**Уровень изучения учебного предмета: базовый**  
(Срок реализации программы - один год)

Учитель: Гусева Е.Н.

## Пояснительная записка

Рабочая программа по астрономии составлена в соответствии с:

- приказом Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2017 г. № 613 "О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт, утверждённый приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413";
- письмом Министерства образования и науки РФ от 20 июня 2017 г. № ТС-194/08 "Об организации изучения учебного предмета "Астрономия";
- примерной рабочей программой по предмету (Астрономия. Методическое пособие 10–11классы. Базовый уровень: учеб.пособие для учителей общеобразоват, организаций / под ред. В. М. Чаругина.—М.: Просвещение).

**Количество часов по учебному плану:** 34 часа, 1 ч/неделю

**УМК:**

Чаругин В.М. Астрономия 10-11 класс. – М.: Просвещение

Чаругин В.М. Методическое пособие 10-11 классы. Базовый уровень – М.: Просвещение

### Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение образовательного

Технические средства обучения, наглядные пособия:

1. ТСО (ПК, мультимедийный проектор, экран)
2. Модель небесной сферы.
3. Комплект подвижных карт звёздного неба.
4. Глобус Земли.
5. Глобус Луны.
6. Школьный астрономический календарь.

### Контрольно-измерительные материалы:

Галузо И.В. Астрономия: контрольные и самостоятельные работы 10-11: пособие для учителей учреждений-Минск: Аверсэв

## Содержание курса

### Введение в астрономию (1 ч)

Строение и масштабы Вселенной. Какие тела заполняют Вселенную. Каковы их характерные размеры и расстояния между ними. Какие физические условия встречаются в них. Вселенная расширяется. Современные методы наблюдений. Где и как работают самые крупные оптические телескопы. Как астрономы исследуют гамма-излучение Вселенной. Что увидели гравитационно-волновые и нейтринные телескопы.

### Астрометрия (5 ч)

Звёздное небо. Созвездия северного полушария. Навигационные звёзды. Движение Солнца по эклиптике. Петлеобразное движение планет. Небесный экватор и небесный меридиан. Экваториальная и горизонтальная система небесных координат. Видимое движение небесных светил. Петлеобразное движение планет, попятное и прямое движение планет. Эклиптика, зодиакальные созвездия. Неравномерное движение Солнца по эклиптике. Движение Луны. Фазы Луны и синодический месяц, условия наступления солнечного и лунного затмений. Причины наступления солнечных затмений. Сарос и предсказания затмений. Время и календарь. Звёздное и солнечное время, звёздный и тропический год. Устройство лунного и солнечного календаря, проблемы их согласования. Юлианский и григорианский календари.

### **Небесная механика (3 ч)**

Представления о строении Солнечной системы в античные времена и в средневековье. Гелиоцентрическая система мира, доказательство вращения Земли вокруг Солнца. Параллакс звёзд и определение расстояния до них, парсек. Открытие И.Кеплером законов движения планет. Открытие закона всемирного тяготения и обобщённые законы Кеплера. Определение масс небесных тел. Космические скорости. Расчёты первой и второй космической скорости и их физический смысл. Полёт Ю.А. Гагарина вокруг Земли по круговой орбите. Межпланетные перелёты. Понятие оптимальной траектории полёта к планете. Время полёта к планете и даты стартов. Луна и её влияние на Землю. Лунный рельеф и его природа. Приливное взаимодействие между Луной и Землёй. Удаление Луны от Земли и замедление вращения Земли. Прецессия земной оси и предварение равноденствий.

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

Современные представления о Солнечной системе. Состав Солнечной системы. Планеты земной группы и планеты-гиганты, их принципиальные различия. Облако комет Оорта и Пояс Койпера. Размеры тел солнечной системы. Планета Земля. Форма и размеры Земли. Внутреннее строение Земли. Роль парникового эффекта в формировании климата Земли. Исследования Меркурия, Венеры и Марса, их схожесть с Землёй. Влияние парникового эффекта на климат Земли и Венеры. Есть ли жизнь на Марсе. Эволюция орбит спутников Марса Фобоса и Деймоса. Планеты-гиганты. Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна. Вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио. Природа колец вокруг планет-гигантов. Планеты-карлики и их свойства. Малые тела Солнечной системы. Природа и движение астероидов. Специфика движения групп астероидов Троянцев и Греков. Природа и движение комет. Пояс Койпера и Облако комет Оорта. Метеоры и метеориты. Природа падающих звёзд, метеорные потоки и их радианты. Связь между метеорными потоками и кометами. Природа каменных и железных метеоритов. Природа метеоритных кратеров.

### **Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч)**

Методы астрофизических исследований. Устройство и характеристики телескопов рефракторов и рефлекторов. Устройство радиотелескопов, радиоинтерферометры. Солнце. Основные характеристики Солнца. Определение массы, температуры и химического состава Солнца. Строение солнечной атмосферы. Солнечная активность и её влияние на Землю и биосферу. Внутреннее строение Солнца. Теоретический расчёт температуры в центре Солнца. Ядерный источник энергии и термоядерные реакции синтеза гелия из водорода, перенос энергии из центра Солнца наружу, конвективная зона. Нейтринный телескоп и наблюдения потока нейтрино от Солнца. Определение основных характеристик звёзд: массы, светимости, температуры и химического состава. Спектральная классификация звёзд и её физические основы. Диаграмма "спектральный класс-светимость" звёзд, связь между массой и светимостью звёзд. Внутреннее строение звёзд. Строение звезды главной последовательности. Строение звёзд красных гигантов и сверхгигантов. Строение звёзд белых карликов и предел на их массу – предел Чандрасекара. Пульсары и нейтронные звёзды. Природа чёрных дыр и их параметры. Двойные, кратные и переменные звёзды. Наблюдения двойных и кратных звёзд. Затменно-переменные звёзды. Определение масс двойных звёзд. Пульсирующие переменные звёзды, кривые изменения блеска цефеид. Зависимость между светимостью и периодом пульсаций у цефеид. Цефеиды – маяки во Вселенной, по которым определяют расстояния до далёких скоплений и галактик. Новые и сверхновые звёзды. Характеристики вспышек новых звёзд. Связь новых звёзд с тесными двойными системами, содержащими звезду белый карлик. Перетекание вещества и ядерный взрыв на

поверхности белого карлика. Как взрываются сверхновые звёзды. Характеристики вспышек сверхновых звёзд. Гравитационный коллапс белого карлика с массой Чандрасекара в составе тесной двойной звезды – вспышка сверхновой I типа. Взрыв массивной звезды в конце своей эволюции – взрыв сверхновой II типа. Наблюдение остатков взрывов сверхновых звёзд. Эволюция звёзд: рождение, жизнь и смерть звёзд. Расчёт продолжительности жизни звёзд разной массы на главной последовательности. Переход в красные гиганты и сверхгиганты после исчерпания водорода. Спокойная эволюция мало массивных звёзд и гравитационный коллапс и взрыв с образованием нейтронной звезды или чёрной дыры массивной звезды. Определение возраста звёздных скоплений и отдельных звёзд, проверка теории эволюции звёзд.

### **Млечный Путь (3 ч)**

Газ и пыль в Галактике. Образование отражательных туманностей. Причины свечения диффузных туманностей. Концентрация газовых и пылевых туманностей в Галактике. Рассеянные и шаровые звёздные скопления. Наблюдаемые свойства рассеянных звёздных скоплений. Наблюдаемые свойства шаровых звёздных скоплений. Распределение и характер движения скоплений в Галактике. Распределение звёзд, скоплений, газа и пыли в Галактике. Сверхмассивная чёрная дыра в центре Галактики и космические лучи. Инфракрасные наблюдения движения звёзд в центре Галактики и обнаружение в центре Галактики сверхмассивной черной дыры. Расчёт параметров сверхмассивной чёрной дыры. Наблюдения космических лучей и их связь с взрывами сверхновых звёзд.

### **Галактики (3 ч)**

Классификация галактик по форме и камертонная диаграмма Хаббла. Свойства спиральных, эллиптических и неправильных галактик. Красное смещение в спектрах галактик и определение расстояния до них. Закон Хаббла. Вращение галактик и тёмная материя в них. Активные галактики и квазары. Природа активности галактик, радиогалактики и взаимодействующие галактики. Необычные свойства квазаров, их связь с ядрами галактик и активностью чёрных дыр в них. Наблюдаемые свойства скоплений галактик, рентгеновское излучение, температура и масса межгалактического газа, необходимость существования тёмной материи в скоплениях галактик. Оценка массы тёмной материи в скоплениях. Ячеистая структура распределения галактики скоплений галактик.

### **Строение и эволюция Вселенной (2 ч)**

Конечность и бесконечность Вселенной – парадоксы классической космологии. Закон всемирного тяготения и представления о конечности и бесконечности Вселенной. Фотометрический парадокс и противоречия между классическими представлениями о строении Вселенной и наблюдениями. Необходимость привлечения общей теории относительности для построения модели Вселенной. Связь между геометрическими свойствами пространства Вселенной с распределением и движением материи в ней. Расширяющаяся Вселенная. Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрическими свойствами Вселенной. Евклидова и неевклидова геометрия Вселенной. Определение радиуса и возраста Вселенной. Модель "горячей Вселенной" и реликтовое излучение. Образование химических элементов во Вселенной. Обилие гелия во Вселенной и необходимость образования его на ранних этапах эволюции Вселенной. Необходимость не только высокой плотности вещества, но и его высокой температуры на ранних этапах эволюции Вселенной. Реликтовое излучение – излучение, которое осталось во Вселенной от горячего и сверхплотного состояния материи на ранних этапах жизни Вселенной. Наблюдаемые свойства реликтового излучения. Почему необходимо привлечение общей теории относительности для построения модели Вселенной.

## Современные проблемы астрономии – 3 ч

Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия. Наблюдения сверхновых звёзд I типа в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной. Открытие силы всемирного отталкивания. Тёмная энергия и её влияние на массу Вселенной по мере её расширения. Природа силы Всемирного отталкивания. Обнаружение планет возле других звёзд. Наблюдения за движением звёзд и определения масс невидимых спутников звёзд, возмущающих их прямолинейное движение. Методы обнаружения экзопланет. Оценка условий на поверхностях экзопланет. Поиск экзопланет с комфортными условиями для жизни на них. Поиски жизни и разума во Вселенной. Развитие представлений о возникновении и существовании жизни во Вселенной. Современные оценки количества высокоразвитых цивилизаций в Галактике. Попытки обнаружения и посылки сигналов внеземным цивилизациям.

### Формы, виды и содержание деятельности по реализации воспитательного потенциала урока:

- побуждение на уроке соблюдать общепринятые правила и нормы;
- установление доверительных отношений между учителем и учащимися;
- работа с социально значимой информацией о современной астрономической картине мира;
- формирование развития личности путем решения проблемных ситуаций;
- использование икт;
- знакомство с профессиями направления астрономия;
- выполнение разно уровневых домашних заданий.

### Цифровые образовательные ресурсы:

Платформа «Российская электронная школа» <https://resh.edu.ru/>

Интернетурок <https://interneturok.ru/>

Видеоуроки.нет <https://videouroki.net/>

[Астронет.ру](http://Астронет.ру)

[Космос.онлайн](http://Космос.онлайн)

## Планируемые результаты освоения курса

### Предметные результаты:

В результате изучения астрономии на базовом уровне **ученик научится:**

- Понимать смысл понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звездная величина, созвездие, противостояние и соединение планет, комета, астероид, метеор, метеорит, метеорит, планета, спутник, звезда, Солнечная система, Галактика, Вселенная, всемирное и поясное время, внесолнечная планета (Экзо планета) спектральная классификация звезд, параллакс, реликтовое излучение, Большой взрыв, черная дыра;
- Понимать смысл физических величин: парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина;
- Понимать смысл физического закона Хаббла;
- Изучить 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;
- 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 равновесия 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 Большую Медведицу, Малую Медведицу, Волопас, Лебедь, Кассиопею, Орион; самые яркие звезды, в том числе Полярную звезду, Арктур, Вега, Капеллу, 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 и с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии, отделение ее от лженаук;
- Оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

### Учебно-тематическое планирование

№ темы	Название темы	Количество часов
1	Введение в астрономию	1
2	Астрометрия	5
3	Небесная механика	3
4	Строение Солнечной системы	7
5	Астрофизика и звёздная астрономия	7
6	Млечный путь	3
7	Галактики	3
8	Строение и эволюция Вселенной	2
9	Современные проблемы астрономии	3
Всего		34

## ПОУРОЧНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

1 ч. в неделю. Всего 34 ч.

№ п/п,	Дата	Раздел, тема, урок	Виды деятельности	Формы контроля	Домашнее задание
1	2	3	4	4	
<b>Введение (1 ч)</b>					
1/1		Введение в астрономию	Осуществляют целеполагание и планирование. В ходе работы с текстом учебника и учебной презентацией определяют понятие Астрономия и Вселенная, выявляют астрономические методы. Оценивают структуру и масштабы Вселенной, знакомятся с далёкими глубинами Вселенной. Осуществляют рефлексию учебной деятельности.	Фронтальная беседа.	Учебник § 1, 2.
<b>Тема 1 - Астрометрия (5 ч)</b>					
2/1		Звёздное небо	Осуществляют целеполагание и планирование. В ходе работы с текстом учебника и учебной презентацией выделяют информацию о том что такое Звездное небо и созвездие. Знакомятся с основными созвездиями северного полушария. Работают с подвижной картой звёздного неба. Осуществляют рефлексию учебной деятельности.	Само- и взаимоконтроль.	Учебник § 3
3/2		Небесные координаты	Осуществляют целеполагание и планирование. Выявляют особенности Небесного экватора и небесного меридиана; знакомятся с горизонтальными экваториальными координатами; определяют кульминацию светил; горизонтальную и экваториальные системы координат. Осуществляют рефлексию учебной деятельности.	Взаимоконтроль: Сверка ответов в задачах.	Учебник § 4
4/3		Видимое движение планет и Солнца	Осуществляют целеполагание и планирование. В ходе работы с текстом учебника и учебной презентацией выделяют информацию об Эклиптике, точке весеннего равноденствия,	Фронтальная беседа. Выполнение задания на	Учебник § 5

			<p>неравномерном движении Солнца по эклиптике. Определяют высоту светила в кульминации и его склонение; географическую высоту места наблюдения. Осуществляют рефлекссию учебной деятельности.</p>	восстановление текста.	
5/4		Движение Луны и затмения	<p>Осуществляют целеполагание и планирование. В ходе работы с текстом учебника и учебной презентацией выделяют информацию об синодическом месяце, узлах лунной орбиты, Определяют, почему происходят затмения, Сарос и как предсказывают затмения. Находят стороны света по Полярной звезде и полуденному Солнцу. Осуществляют рефлекссию учебной деятельности.</p>	Оценивание по согласованным параметрам. Само- и взаимооценка.	Учебник § 6
6/5		Время и календарь	<p>Осуществляют целеполагание и планирование. В ходе работы с текстом учебника и учебной презентацией выделяют информацию об солнечном и звездном времени, лунном и солнечном календаре, юлианском и грегорианском календарях. Знакомятся с принципами определения географической широты и долготы по астрономическим наблюдениям. Определяют причины и характер видимого движения звезд и Солнца, а также годичного движения Солнца. Осуществляют рефлекссию учебной деятельности.</p>	Интеллект-карта	Учебник § 7
<b>Небесная механика (3 ч)</b>					
7/1		Система мира	<p>Осуществляют целеполагание и планирование. В ходе работы с текстом учебника и учебной презентацией выделяют информацию об геоцентрической и гелиоцентрической системе мира; объясняют петлеобразное движение планет; находят доказательства движения Земли вокруг Солнца; определяют годичный параллакс звёзд.</p> <p>Отрабатывают умение применять законы</p>	План-вопросный	Учебник § 8

			Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов. Осуществляют рефлексию учебной деятельности.		
8/2		Законы Кеплера движения планет	Осуществляют целеполагание и планирование. В ходе работы с текстом учебника и учебной презентацией выделяют информацию о обобщённых законах Кеплера и определении массы небесных тел. Знакомятся со способами определения расстояний до небесных тел и их масс по закону Кеплера. Решают задачи на расчет расстояний по известному параллаксу и наоборот, линейных и угловых размеров небесных тел, расстояний планет от Солнца и периодов их обращения по третьему закону Кеплера. Осуществляют рефлексию учебной деятельности.	Само- и взаимоконтроль.	Учебник § 9
9/3		Космические скорости и межпланетные перелёты	Осуществляют целеполагание и планирование. В ходе работы с текстом учебника и учебной презентацией выделяют информацию о Первой и второй космических скоростях; знакомятся с оптимальной полуэллиптической орбите КА к планетам, определяют время полёта к планете. Осуществляют рефлексию учебной деятельности.	Само- и взаимоконтроль.	Учебник § 10, 11
<b>Строение Солнечной системы (7 ч)</b>					
10/1		Современные представления о строении и составе Солнечной системы	Осуществляют целеполагание и планирование. Получают информацию об отличии планет земной группы и планет гигантов; о планетах карликах; малых телах; о поясе Койпера и облаке комет Оорта. Определяют по «Астрономическому календарю» какие планеты и в каких созвездиях видны на небе в данное время. Выполняют задания на рабочих листах. Осуществляют рефлексию учебной деятельности.	Фронтальная беседа. Выполнение задания на восстановление текста.	Учебник § 12

11/2		Планета Земля	Осуществляют целеполагание и планирование. На основе анализа информации учебника, учебной презентации определяют особенности формы Земли, её внутреннего строения. Оценивают роль атмосферы и влияния парникового эффекта на климат Земли. Систематизируют информацию в виде интеллект-карты. Сравнивают планеты земной группы и планеты-гиганты. Осуществляют рефлексию учебной деятельности.	Оценивание по согласованным параметрам. Само- и взаимооценка.	Учебник § 13
12/3		Луна и ее влияние на Землю	Осуществляют целеполагание и планирование. На основе анализа информации учебника, учебной презентации выясняют формирование поверхности Луны; знакомятся с природой приливов и отливов на Земле и их влиянии на движение Земли и Луны; оценивают процессию земной оси и движение точки весеннего равноденствия. Решают задачи на расчет расстояний по известному параллаксу (и наоборот), линейных и угловых размеров небесных тел, расстояний планет от Солнца и периодов их обращения по третьему закону Кеплера. Осуществляют рефлексию учебной деятельности.	Самоконтроль и взаимоконтроль	Учебник § 14
13/4		Планеты земной группы	Осуществляют целеполагание и планирование. На основе анализа информации учебника, учебной презентации знакомятся с физическими свойствами Меркурия, Марса и Венеры;	Рабочий лист с заданиями	Учебник § 15

			изучают как происходили исследования планет земной группы космическими аппаратами. Осуществляют рефлексию учебной деятельности.		
14/5		Планеты-гиганты. Планеты-карлики	Осуществляют целеполагание и планирование. Участвуют в коллективной беседе. Осуществляют смысловое чтение текста: выделяют главное, получают информацию из схем и рисунков. Знакомятся с физическими свойствами Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна; выясняют особенности вулканической деятельности на спутнике Юпитера Ио; природу колец вокруг планет-гигантов; характеризуют планеты-карлики. Составляют вопросы по изученной теме. Осуществляют рефлексию учебной деятельности.	Работа в группах	Учебник § 16
15/6		Малые тела Солнечной системы	Осуществляют целеполагание и планирование. С помощью презентации и рассказа учителя изучают физическую природу астероидов и комет; особенности пояса Койпера и облака комет Оорта; знакомятся с природой метеоров и метеоритов. Составляют в тетради кластер. Осуществляют рефлексию учебной деятельности.	Самооценка	Учебник § 17
16/7		Современные представления о происхождении Солнечной системы	Осуществляют целеполагание и планирование. На основе анализа информации учебника, учебной презентации знакомятся с современными представлениями о происхождении Солнечной системы. Осуществляют рефлексию учебной деятельности.	Само- и взаимоконтроль.	Учебник § 18
<b>Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч)</b>					
17/1		Методы астрофизических исследований	Осуществляют целеполагание и планирование. Участвуют в коллективной беседе. Осуществляют смысловое чтение текста:	Самоконтроль и взаимоконтроль	Учебник § 19

			выделяют главное, получают информацию из схем и рисунков. Знакомятся с принципом действия и устройством телескопов, рефракторов и рефлекторов; находят и сравнивают информацию о радиотелескопах и радиоинтерферометрах. Выполняют задания на рабочих листах. Осуществляют рефлексию учебной деятельности.		
18/2		Солнце	Осуществляют целеполагание и планирование. С помощью презентации и рассказа учителя изучают основные характеристики Солнца; строение солнечной атмосферы; законы излучения абсолютно твёрдого тела и температуру фотосферы и пятен; проявление солнечной активности и её влияние на климат и биосферу Земли. Решают задачи на расчет расстояний до звезд по известному годичному параллаксу и обратные, на сравнение различных звезд по светимостям, размерам и температуре. Составляют в тетради кластер. Осуществляют рефлексию учебной деятельности.	Выполнение проверочных заданий в электронном приложении.	Учебник § 20
19/3		Внутреннее строение и источник энергии Солнца	Осуществляют целеполагание и планирование. С помощью презентации и рассказа учителя изучают как производить расчёт температуры внутри Солнца; знакомятся с термоядерным источником энергии Солнца и переносом энергии внутри Солнца; наблюдением солнечных нейтрино. Анализируют диаграммы «Спектр – светимость» и «Масса – светимость»; Составляют в тетради кластер. Осуществляют рефлексию учебной деятельности.	План в тетради	Учебник § 21
20/4		Основные характеристики звёзд	Выделяют главное в тексте. Участвуют в целеполагании. Взаимодействуют в паре. Определяют основные характеристики звёзд; спектральную классификацию звёзд; изучают диаграмму спектр-совместимость и	Выполнение заданий на установление соответствия.	Учебник § 22-23

			распределение звёзд на ней; выясняют связь массы со светимостью звёзд главной последовательности; звёзды красные гиганты; сверхгиганты и белые карлики. Учатся находить на небе звезды: альфы Малой Медведицы, альфы Лиры, альфы Лебедя, альфы Орла, альфы Ориона, альфы Близнецов, альфы Возничего, альфы Малого Пса, альфы Большого пса, альфы Тельца. Осуществляют рефлекссию учебной деятельности.		
21/5		Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды.	Осуществляют целеполагание. Составляют план работы, выполняют практическую работу, делают выводы. Учатся работать с разными источниками информации. Взаимодействуют в парах. Изучают текст учебника. Подбирают информацию. Составляют план презентации. Готовят презентацию. Учатся выделять главную и избыточную информацию. Распределяют роли.	Само- взаимоконтроль	и Учебник § 24-25
22/6		Новые и сверхновые звёзды	Осуществляют целеполагание. С помощью текста определяют основные характеристики звёзд; спектральную классификацию звёзд; диаграмма спектр-совместимость и распределение звёзд на ней; знакомятся со связью массы со светимостью звёзд главной последовательности; анализируют звёзды красные гиганты; сверхгиганты и белые карлики (заполняют таблицу). Осуществляют рефлекссию учебной деятельности.	Таблица	Учебник § 26
23/7		Эволюция звёзд	Работают с текстом учебника. Формулируют понятие «Эволюция звёзд». Изучают 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.	Самоконтроль	Учебник § 27

			Оценивают возраст звёздных скоплений. Осуществляют рефлексию учебной деятельности.		
<b>Млечный путь (3 ч)</b>					
24/1		Газ и пыль в Галактике	Осуществляют целеполагание и планирование. На основе анализа информации учебника, учебной презентации определяют наблюдаемые характеристики отражательных и диффузных туманностей; знакомятся с их распределением вблизи плоскости Галактики; выясняют спиральную структуру Галактики. Решают задачи по определению расстояния между звездами в окрестности Солнца, и их числом в Галактике, её размеры. Осуществляют рефлексию учебной деятельности.	Само и взаимоконтроль.	Учебник § 28
25/2		Рассеянные и шаровые звёздные скопления	Осуществляют целеполагание. С помощью текста учебника изучают свойства скоплений и их распределение в Галактике. Составляют кластер. Осуществляют рефлексию учебной деятельности.	Кластер. Само и взаимоконтроль.	Учебник § 29
26/3		Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного пути	Осуществляют целеполагание и планирование. На основе анализа информации учебника, учебной презентации выясняют способы наблюдения за движением звёзд в центре Галактики в инфракрасный телескоп; оценивают массу и размеры чёрной дыры по движению отдельных звёзд. Составляют сложный и простой планы по изученному материалу. Осуществляют рефлексию учебной деятельности.	Выполнение заданий на установление истинных суждений.	Учебник § 30
<b>Галактики (3 ч)</b>					

27/1		Классификация галактик	Осуществляют целеполагание. Анализируют информацию. Составляют план работы. Изучают типы галактик и их свойства; красное смещение и определение расстояний до галактик; закон Хаббла; вращение галактик и содержание тёмной материи в них. Определяют основные физические параметры, химический состав и распределение межзвездного вещества в Галактике. Осуществляют рефлексию учебной деятельности.	Само и взаимоконтроль.	Учебник § 31
28/2		Активные галактики и квазары	Работают с текстом учебника и учебной презентацией. Знакомятся с природой активности галактик; природой квазаров, заполняют таблицу в тетради. Осуществляют рефлексию учебной деятельности.	Выполняют задание на восстановление текста.	Учебник § 32
29/3		Скопления галактик	Работают с текстом учебника и учебной презентацией. Изучают природу скоплений и роль тёмной материи в них; выясняют особенности межгалактического газа и рентгеновского излучения от него; знакомятся с ячеистой структурой распределения Галактик и скоплений во Вселенной. Осуществляют рефлексию учебной деятельности.	Схема в тетради	Учебник § 33
<b>Строение и эволюция Вселенной (2 ч)</b>					
30/1		Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная	Осуществляют целеполагание и планирование. На основе анализа информации текста рабочего листа, учебной презентации определяют связь закона Всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; знакомятся с фотометрическим парадоксом; необходимостью общей теории относительности для построения модели Вселенной. Составляют с помощью учителя интерактивную карту. Анализируют информацию. Осуществляют рефлексию учебной деятельности.	Само и взаимоконтроль.	Учебник § 34, 35
31/2		Модель «Горячей Вселенной и реликтовое	Работают с текстом учебника и учебной	Осуществляют	Учебник § 36

		излучение»	презентацией. Знакомятся со связью средней плотности материи с законом расширения и геометрией Вселенной; определяют радиус и возраст Вселенной. Осуществляют рефлексию учебной деятельности.	само- и взаимооценку.	
<b>Современные проблемы астрономии (3 ч)</b>					
32/1		Ускоренное расширение Вселенной и темная энергия	Осуществляют целеполагание и планирование. На основе анализа информации текста рабочего листа, учебной презентации выясняют вклад тёмной материи в массу Вселенной; знакомятся с наблюдением сверхновых звёзд в далёких галактиках и открытием ускоренного расширения Вселенной; природы силы Всемирного отталкивания. Анализируют изученную информацию. Осуществляют рефлексию учебной деятельности.	Осуществляют взаимооценку работы групп по определенным параметрам.	Учебник § 37
33/2		Обнаружение планет возле других звёзд	Работают с текстом учебника и учебной презентацией. Изучают невидимые спутники у звёзд; знакомятся с методами обнаружения экзопланет; выясняют экзопланеты с условиями благоприятными для жизни. Осуществляют рефлексию учебной деятельности.	Работа в парах	Учебник § 38
34/3		Поиск жизни и разума во Вселенной	Осуществляют целеполагание и планирование. На основе анализа информации учебника, учебной презентации знакомятся с развитием представлений о существовании жизни во Вселенной; формулой Дрейка и числом цивилизаций в Галактике; выясняют способы поиска сигналов от внеземных цивилизаций и посылаемыми сигналами к ним. Осуществляют рефлексию учебной деятельности.	взаимоконтроль	Учебник § 39