


**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Министерство образования и науки Республики Татарстан**  
**Исполнительный комитет Нурлатского муниципального района**  
**МАОУ «СОШ №3» г. Нурлат**


РАССМОТРЕНО

Руководитель МО

  
\_\_\_\_\_  
Давыдкина О.Н.  
*Протокол №1*  
от « 29 » *ср* 2023 г.


СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора  
по УВР

  
\_\_\_\_\_  
Шамсурова Д.Ш.  
от « 29 » *ср* 2023г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор

  
\_\_\_\_\_  
Куралова О.И.  
*Протокол №16д* от  
« 29 » *ср* 2023г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Учебного предмета "Астрономия"**

для обучающихся 11-х классов

## Пояснительная записка

### Данная рабочая программа разработана на основе:

- Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ;
- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 марта 2004 г. №1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»;
- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 марта 2014 г. № 253 «Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего и среднего общего образования»;
- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 8 июня 2015 г. № 576 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего и среднего общего образования».
- Учебного плана МАОУ «Средняя общеобразовательная школа №4» г.Нурлат РТ на 2017-2018уч.год.
- Программы курса астрономии для 10—11 классов общеобразовательных учреждений (автор В.М. Чаругин). Методическое пособие. 10-11 класс «Просвещение» 2017г.

Рабочая программа ориентирована на использование линии учебно-методического комплекса «Сферы» по астрономии, учебника «Астрономия» для 10–11 классов общеобразовательных учреждений автора: В.М. Чаругина, издательства «Просвещение» 2017г.

Рабочая программа выполняет две основные **функции**:

Информационно-методическая функция позволяет всем участникам образовательного процесса получить представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития учащихся средствами данного учебного предмета.

Организационно-планирующая функция предусматривает выделение этапов обучения, структурирование учебного материала, определение его количественных и качественных характеристик на каждом из этапов, в том числе для содержательного наполнения промежуточной аттестации учащихся.

### Место предмета в учебном плане

Программа предусматривает изучение астрономии на базовом уровне.

Программа рассчитана на 35 ч. в год (1 час в неделю), в том числе 1 час резервный.

Программой предусмотрен зачет в конце изучения курса астрономия.

## **Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения конкретного учебного предмета; планируемые результаты.**

**Личностная ориентация** образовательного процесса выявляет приоритет воспитательных и развивающих целей обучения. Способность учащихся понимать причины и логику развития физических процессов открывает возможность для осмысленного восприятия всего разнообразия мировоззренческих, социокультурных систем, существующих в современном мире. Система учебных занятий призвана способствовать развитию личностной самоидентификации, гуманитарной культуры школьников, их приобщению к современной физической науке и технике, усилению мотивации к социальному познанию и творчеству, воспитанию личностно и общественно востребованных качеств, в том числе гражданственности, толерантности.

**Компетентностный подход** определяет следующие особенности предъявления содержания образования: оно представлено в виде трех тематических блоков, обеспечивающих формирование компетенций. В первом блоке представлены дидактические единицы, обеспечивающие совершенствование навыков научного познания. Во втором — дидактические единицы, которые содержат сведения по теории физики. Это содержание обучения является базой для развития познавательной компетенции учащихся. В третьем блоке представлены дидактические единицы, отражающие историю развития физики и обеспечивающие развитие учебно-познавательной и рефлексивной компетенции. Таким образом, календарно-тематическое планирование обеспечивает взаимосвязанное развитие и совершенствование ключевых, общепредметных и предметных компетенций.

**Деятельностный подход** отражает стратегию современной образовательной политики: необходимость воспитания человека и гражданина, интегрированного в современное ему общество, нацеленного на совершенствование этого общества. Система уроков сориентирована не столько на передачу «готовых знаний», сколько на формирование активной личности, мотивированной к самообразованию, обладающей достаточными навыками и психологическими установками к самостоятельному поиску, отбору, анализу и использованию информации. Это поможет выпускнику адаптироваться в мире, где объем информации растет в геометрической прогрессии, где социальная и профессиональная успешность напрямую зависят от позитивного отношения к новациям, самостоятельности мышления и инициативности, от готовности проявлять творческий подход к делу, искать нестандартные способы решения проблем, от готовности к конструктивному взаимодействию с людьми.

### **Задачи учебного предмета**

Содержание образования, представленное в основной школе, развивается в следующих направлениях:

Формирования основ научного мировоззрения.

развития интеллектуальных способностей учащихся

1. Развитие познавательных интересов школьников в процессе изучения астрономии
2. Знакомство с методами научного познания окружающего мира
3. Постановка проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению
4. Вооружение школьника научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире.

## Содержание курса

### Введение (1 час)

Введение в астрономию

#### Астрометрия (5 час)

Звёздное небо. Небесные координаты. Видимое движение планет и Солнца. Движение Луны и затмения. Время и календарь.

#### Небесная механика (3 час)

Система мира. Законы Кеплера движения планет. Космические скорости и межпланетные перелёты.

#### Строение солнечной системы(7 час)

Современные представления о строении и составе Солнечной системе. Планета Земля. Луна и ее влияние на Землю. Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Планеты-карлики. Малые тела Солнечной системы. Современные представления о происхождении Солнечной системы.

### Астрофизика и звездная астрономия (7 час)

Методы астрофизических исследований. Солнце. Внутреннее строение и источник энергии Солнца. Основные характеристики звёзд. Белые карлики, нейтронные звёзды, пульсары и чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды. Новые и сверхновые звёзды. Эволюция звёзд: рождение, жизнь и смерть звёзд.

### Млечный Путь (3 час.)

Газ и пыль в Галактике. Рассеянные и шаровые звёздные скопления.

Сверхмассивная черная дыра в центре Млечного пути.

#### Галактики (3 час)

Классификация галактик. Активные галактики и квазары. Скопления галактик.

#### Строение и эволюция Вселенной (2 час)

Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная. Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение.

#### Современные проблемы астрономии (3 час)

Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия. Обнаружение планет возле других звёзд. Поиски жизни и разума во Вселенной.

### Учебно-тематический план

1 час в неделю, всего-35 ч., в том числе резерв-1 час

Сроки (примерные)	Тема	Количество часов	Кол-во лабораторных	Кол-во контрольных работ	Кол-во зачетов
02.09-04.09	Введение в астрономию	1	0	0	0
05.09-16.10	Астрометрия	5	0	0	0
17.10-06.11	Небесная механика	3	0	0	0
20.11-20.01	Строение Солнечной системы	7	0	0	0
22.01-05.03	Астрофизика и звёздная астрономия	7	0	0	0
07.03-26.03	Млечный путь	3	0	0	0
28.03-19.04	Галактики	3	0	0	0
20.04-06.05	Строение и эволюция Вселенной	2	0	0	0
07.05-25.05	Современные проблемы астрономии	3	0	0	1
	резерв	1			
	всего	35	0	0	1

## Требования к уровню подготовки обучающихся по астрономии

### По окончании изучения курса астрономия учащиеся должны знать и уметь:

-Представления о структуре и масштабах Вселенной и месте человека в ней. Знать о средствах, которые используют астрономы, чтобы заглянуть в самые удалённые уголки Вселенной и не только увидеть небесные тела в недоступных с Земли диапазонах длин волн электромагнитного излучения, но и узнать о новых каналах получения информации о небесных телах с помощью нейтринных и гравитационно-волновых телескопов.

-Знать о наблюдаемом сложном движении планет, Луны и Солнца, их интерпретации. Какую роль играли наблюдения затмений Луны и Солнца в жизни общества и история их научного объяснения. Как на основе астрономических явлений люди научились измерять время и вести календарь.

-Знать, как благодаря развитию астрономии люди перешли от представления геоцентрической системы мира к революционным представлениям гелиоцентрической системы мира. Как на основе последней были открыты законы, управляющие движением планет, и позднее, закон всемирного тяготения.

-Уметь на примере использования закона всемирного тяготения получить представления о космических скоростях, на основе которых рассчитываются траектории полётов космических аппаратов к планетам. Знать, как проявляет себя всемирное тяготение на явлениях в системе Земля—Луна, и эволюцию этой системы в будущем.

-Знать о современном представлении, о строении Солнечной системы, о строении Земли как планеты и природе парникового эффекта, о свойствах планет земной группы и планет-гигантов и об исследованиях астероидов, комет, метеороидов и нового класса небесных тел карликовых планет.

-Уметь получать представление о методах астрофизических исследований и законах физики, которые используются для изучения физических свойств небесных тел.

-Знать природу Солнца и его активности, как солнечная активность влияет на климат и биосферу Земли, как на основе законов физики можно рассчитать внутреннее строение Солнца и как наблюдения за потоками нейтрино от Солнца помогли заглянуть в центр Солнца и знать о термоядерном источнике энергии.

-Знать, как устроена наша Галактика — Млечный Путь, как распределены в ней рассеянные и шаровые звёздные скопления и облака межзвёздного газа и пыли. Как с помощью наблюдений в инфракрасных лучах удалось проникнуть через толщу межзвёздного газа и пыли в центр Галактики, увидеть движение звёзд в нём вокруг сверхмассивной чёрной дыры.

-Уметь получать представление о различных типах галактик, узнать о проявлениях активности галактик и квазаров, распределении галактик в пространстве и формировании скоплений и ячеистой структуры их распределения.

-Знать о строении и эволюции уникального объекта Вселенной в целом. Проследить за развитием представлений о конечности и бесконечности Вселенной, о фундаментальных парадоксах, связанных с ними.

-Должен уметь проводить простейшие астрономические наблюдения, ориентироваться среди ярких звёзд и созвездий, измерять высоты звёзд и Солнца, определять астрономическими методами время, широту и долготу места наблюдений, измерять диаметр Солнца и измерять солнечную активность и её зависимость от времени.

### ***Календарно - тематический план «Астрономия» 11 класс***

№ урок а	Тема урока		Элементы содержания Основные виды учебной деятельности.	Требования к результату и уровню подготовки учащихся	Вид контроля.	Оборудован ие <i>Демонстра ции Видеоматер иал Презента ции</i>	Дата проведения	
							план	факт
<b>Введение в астрономию (1 ч)</b>								
<i>Основные виды учебной деятельности</i>								
Поиск примеров подтверждающих, практическую направленность астрономии. Применение знаний, полученных в курсе физики, для описания устройства телескопа. Характеристика преимуществ наблюдений, проводимых из космоса								

1/1	Астрономия – наука о космосе.	Урок изучения нового материала	Понятие Вселенной. Структуры и масштабы Вселенной. Далёкие глубины Вселенной	формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации; формирование положительного отношения к российской астрономической науке	Фронтальный опрос	Учебник, звездная карта. Небесная сфера. Учебник, § 1, 2		
<b>Астрометрия (5 ч)</b>								
1/2	<b>Звёздное небо</b>	Урок изучения нового материала	Звездное небо. Что такое созвездие. Основные созвездия Северного полушария	<b>Знать/понимать:</b> - что такое созвездие; - названия некоторых созвездий, их конфигурацию, альфу каждого из этих созвездий; - основные точки, линии и круги на небесной сфере: - горизонт, - полуденная линия, - небесный меридиан,		Учебник, § 3 Учебник, звездная карта. Небесная сфера.		



2/3	<b>Небесные координаты</b>	комбинированный урок	Небесный экватор и небесный меридиан; горизонтальные, экваториальные координаты; кульминации светил. Горизонтальная система координат. Экваториальная система координат	<ul style="list-style-type: none"> <li>- небесный экватор,</li> <li>- эклиптика,</li> <li>- зенит,</li> <li>- полюс мира,</li> <li>- ось мира,</li> <li>- точки равноденствий и солнцестояний;</li> <li>- теорему о высоте полюса мира над горизонтом;</li> <li>- основные понятия сферической и практической астрономии:</li> <li>- кульминация и высота светила над горизонтом;</li> <li>- прямое восхождение и склонение;</li> <li>- сутки;</li> <li>- отличие между новым и старым стилями;</li> </ul>		Учебник, § 4 Учебник, звездная карта. Небесная сфера.		
3/4	<b>Видимое движение планет и Солнца</b>	комбинированный урок	Эклиптика, точка весеннего равноденствия, неравномерное движение Солнца по эклиптике	<ul style="list-style-type: none"> <li>- величины:</li> <li>- угловые размеры Луны и Солнца;</li> <li>- даты равноденствий и солнцестояний;</li> <li>- угол наклона эклиптики к экватору;</li> <li>- соотношения между мерами и мерами времени для измерения углов;</li> <li>- продолжительность года;</li> </ul>		Учебник, § 5 Учебник, звездная карта. Небесная сфера.		
4/5	<b>Движение Луны и затмения</b>	комбинированный урок	Синодический месяц, узлы лунной орбиты, почему происходят затмения, Сарос и предсказания затмений	<ul style="list-style-type: none"> <li>- число звёзд, видимых невооружённым взглядом;</li> <li>- принципы определения географической широты и долготы по астрономическим наблюдениям;</li> <li>- причины и характер видимого движения звезд и Солнца, а также годичного движения</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p>		Учебник, § 6		

5/6	<b>Время и календарь</b>	комбинированный урок	Солнечное и звёздное время, лунный и солнечный календарь, юлианский и григорианский календарь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать подвижную звёздную карту для решения следующих задач:</li> <li>а) определять координаты звёзд, нанесённых на карту; б) по заданным координатам объектов (Солнце, Луна, планеты) наносить их положение на карту;</li> <li>в) устанавливать карту на любую дату и время суток, ориентировать её и определять условия видимости светил.</li> <li>- решать задачи на связь высоты светила в кульминации с географической широтой места наблюдения;</li> <li>- определять высоту светила в кульминации и его склонение;</li> <li>- географическую высоту места наблюдения;</li> <li>- рисовать чертёж в соответствии с условиями задачи;</li> <li>- осуществлять переход к разным системам счета времени.</li> <li>- находить стороны света по Полярной звезде и полуденному Солнцу;</li> <li>- отыскивать на небе следующие созвездия и наиболее яркие звёзды в них:</li> <li>- Большую Медведицу,</li> <li>- Малую Медведицу (с Полярной звездой),</li> <li>- Кассиопею,</li> <li>- Лиру (с Вегай),</li> <li>- Орёл (с Альтаиром),</li> <li>- Лебедь (с Денебом),</li> <li>- Возничий (с Капеллой),</li> <li>- Волопас (с Арктуром),</li> <li>- Северную корону,</li> <li>- Орион (с Бетельгейзе),</li> <li>- Телец (с Альдебараном),</li> <li>- Большой Пёс (с Сириусом)</li> </ul>	Самостоятельная работа с учебником	Учебник, § 7		
-----	--------------------------	----------------------	---	---	------------------------------------	--------------	--	--

## Небесная механика (3 ч)

1/7	<b>Система мира</b>	комбинированный урок	Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира; объяснение петлеобразного движения планет; доказательства движения Земли вокруг Солнца; годичный параллакс звёзд	<p><b><u>Знать/понимать:</u></b> <i>понятия:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- гелиоцентрическая система мира;</li> <li>- геоцентрическая система мира;</li> <li>- синодический период;</li> <li>- звёздный период;</li> <li>- горизонтальный параллакс;</li> <li>- угловые размеры светил;</li> <li>- первая космическая скорость;</li> <li>- вторая космическая скорость;</li> <li>- способы определения размеров и массы Земли;</li> </ul>	Работа в парах, тест	Учебник, § 8 Учебник, звездная карта. Небесная сфера.		
2/8	<b>Законы Кеплера движения планет</b>	комбинированный урок	Обобщённые законы Кеплера и определение масс небесных тел	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способы определения расстояний до небесных тел и их масс по закону Кеплера;</li> <li>- законы Кеплера и их связь с законом тяготения.</li> </ul> <p><b><u>уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и</li> </ul>	Самостоятельная работа, обучающего характера.	Учебник, §9 Учебник, звездная карта. Небесная сфера.		

3/9	<b>Космические скорости и межпланетные перелёты</b>	Комбинированный урок	Первая и вторая космические скорости; оптимальная полуэллиптическая орбита КА к планетам, время полёта к планете	космических аппаратов; - решать задачи на расчёт расстояний по известному параллаксу (и наоборот), линейных и угловых размеров небесных тел, расстояний планет от Солнца и периодов их обращения по третьему закону Кеплера	работа с картой, работа в группе	Учебник, §10-11 Учебник, звездная карта. Небесная сфера.		
<b>Строение Солнечной системы (7 ч)</b>								
1/10	<b>Современные представления о строении и составе Солнечной системы</b>	Комбинированный урок	Об отличиях планет земной группы и планет-гигантов; о планетах-карликах; малых телах; о поясе Койпера и облаке комет Оорта	<u><b>знать/понимать:</b></u> - происхождение Солнечной системы; - основные закономерности в Солнечной системе; - космогонические гипотезы; - система Земля–Луна;	работа с картой, работа в группе	Учебник, §12 Учебник, звездная карта. Небесная сфера.		
2/11	<b>Планета Земля</b>	Комбинированный урок	Форма Земли, внутреннее строение, атмосфера и влияние парникового эффекта на климат Земли	- основные движения Земли; - форма Земли; - природа Луны; - общая характеристика планет земной группы (атмосфера, поверхность);	Самостоятельная работа, обучающего характера.	Учебник, §13 Учебник, звездная карта. Небесная сфера.		

3/12	<b>Луна и её влияние на Землю.</b>	Комбинированный урок	Формирование поверхности Луны; природа приливов и отливов на Земле и их влияние на движение Земли и Луны; процессия земной оси и движение точки весеннего равноденствия	<ul style="list-style-type: none"> <li>- общая характеристика планет-гигантов (атмосфера; поверхность);</li> <li>- спутники и кольца планет-гигантов;</li> <li>- астероиды и метеориты;</li> <li>- пояс астероидов;</li> <li>- кометы и метеоры</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться планом Солнечной системы и справочными данными;</li> </ul>	работа с картой, работа в группе	Учебник, §14 Учебник, звездная карта. Небесная сфера.		
4/13	<b>Планеты земной группы</b>	Комбинированный урок	Физические свойства Меркурия, Марса и Венеры; исследования планет земной группы космическими аппаратами	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять по астрономическому календарю, какие планеты и в каких созвездиях видны на небе в данное время;</li> </ul>	Работа в парах, тест	Учебник, §15 Учебник, звездная карта. Небесная сфера.		
5/14	<b>Планеты-гиганты. Планеты-карлики</b>	Комбинированный урок	Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна; вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио; природа колец вокруг планет-гигантов; планеты-карлики	<ul style="list-style-type: none"> <li>- находить планеты на небе, отличая их от звёзд;</li> <li>- применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов;</li> </ul>		Учебник, §16 Учебник, звездная карта. Небесная сфера.		

6/15	<b>Малые тела Солнечной системы</b>	Комбинированный урок	Физическая природа астероидов и комет; пояс Койпера и облако комет Оорта; природа метеоров и метеоритов	- решать задачи на расчёт расстояний по известному параллаксу (и наоборот), линейных и угловых размеров небесных тел, расстояний планет		Учебник, §17 Учебник, звездная карта. Небесная сфера		
7/16	<b>Современные представления о происхождении Солнечной системы</b>	Комбинированный урок	Современные представления о происхождении Солнечной системы	от Солнца и периодов их обращения по третьему закону Кеплера		Учебник, §18 Учебник, звездная карта. Небесная сфера		
<b>Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч)</b>								
1/17	<b>Методы астрофизических исследований</b>	Комбинированный урок	Принцип действия и устройство телескопов, рефракторов и рефлекторов; радиотелескопы и радиоинтерферометры	<u><b>знать/понимать:</b></u> - основные физические характеристики Солнца: - масса, - размеры, - температура; - схему строения Солнца и		Учебник, §19 Учебник, звездная карта. Небесная сфера		

2/18	<b>Солнце</b>	Комбинированный урок	<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>физические процессы, происходящие в его недрах и атмосфере;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные проявления солнечной активности, их причины, периодичность и влияние на Землю;</li> <li>- основные характеристики звёзд в сравнении с Солнцем:</li> <li>- спектры,</li> <li>- температуры,</li> </ul>		<p>Учебник, §20 Учебник, звездная карта. Небесная сфера</p>		
3/19	<b>Внутреннее строение и источник энергии Солнца</b>	Комбинированный урок	<p>Расчёт температуры внутри Солнца; термоядерный источник энергии Солнца и перенос энергии внутри Солнца; наблюдения солнечных нейтрино</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- светимости;</li> <li>- пульсирующие и взрывающиеся звёзд;</li> <li>- порядок расстояния до звёзд,</li> <li>способы определения и размеров звёзд;</li> <li>- единицы измерения</li> </ul>		<p>Учебник, §21 Учебник, звездная карта. Небесная сфера</p>		

4/20	<b>Основные характеристики звёзд</b>	Комбинированный урок	Определение основных 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	расстояний: - парсек, - световой год; - важнейшие закономерности мира звёзд; - диаграммы «спектр–светимость» и «масса–светимость»; - способ определения масс двойных звёзд; - основные параметры состояния звёздного вещества:		Учебник, §22,23 Учебник, звездная карта. Небесная сфера		
5/21	<b>Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды</b>	Комбинированный урок	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	- плотность, - температура, - химический состав, - физическое состояние; - важнейшие понятия: - годичный параллакс, - светимость, - абсолютная звёздная величина; - устройство и назначение телескопа; - устройство и назначение рефракторов и рефлекторов <u>уметь:</u>		Учебник, §24,25 Учебник, звездная карта. Небесная сфера		



6/22	<b>Новые и сверхновые звёзды</b>	Комбинированный урок	Наблюдаемые проявления взрывов новых и сверхновых звёзд; свойства остатков взрывов сверхновых звёзд	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять основные положения ведущих физических теорий при объяснении природы Солнца и звёзд;</li> <li>- решать задачи на расчёт расстояний до звёзд по известному годичному параллаксу и обратные, на сравнение различных звёзд по светимостям, размерам и температурам;</li> </ul>		Учебник, §26 Учебник, звездная карта. Небесная сфера		
7/23	<b>Эволюция звёзд</b>	Комбинированный урок	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать диаграммы «спектр–светимость» и «масса– светимость»;</li> <li>- находить на небе звёзды:</li> <li>- альфы Малой Медведицы,</li> <li>- альфы Лирь,</li> <li>- альфы Лебеда, альфы Орла,</li> <li>- альфы Ориона,</li> <li>- альфы Близнецов,</li> <li>- альфы Возничего,</li> <li>- альфы Малого Пса,</li> <li>- альфы Большого Пса,</li> <li>- альфы Тельца</li> </ul>		Учебник, §27 Учебник, звездная карта. Небесная сфера		
<b>Млечный путь (3 ч)</b>								

1/24	<b>Газ и пыль в Галактике</b>	Комбинированный урок	Наблюдаемые характеристики отражательных и диффузных туманностей; распределение их вблизи плоскости Галактики; спиральная структура Галактики	<p><b><u>знать/понимать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие туманности;</li> <li>- основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике;</li> <li>- примерные значения следующих величин:</li> <li>- расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры,</li> <li>- инфракрасный телескоп;</li> <li>- оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд.</li> </ul>		Учебник, §28 Учебник, звездная карта. Небесная сфера		
2/25	<b>Рассеянные и шаровые звёздные скопления</b>	Комбинированный урок	Наблюдаемые свойства скоплений и их распределение в Галактике			Учебник, §29 Учебник, звездная карта. Небесная сфера		

3/26	<b>Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути</b>	Комбинированный урок	Наблюдение за движением звёзд в центре Галактики в инфракрасный телескоп; оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд	<b>Уметь:</b> - объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе; - находить расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры; - оценивать массу и размер чёрной дыры по движению отдельных звёзд		Учебник, §30 Учебник, звездная карта. Небесная сфера		
<b>Галактики (3 ч)</b>								
1/27	<b>Классификация галактик</b>	Комбинированный урок	Типы галактик и их свойства; красное смещение и определение расстояний до галактик; закон Хаббла; вращение галактик и содержание тёмной материи в них	<b>знать/понимать:</b> - основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике; - примерные значения следующих величин: - основные типы галактик, различия между ними; - примерное значение и физический смысл		Учебник, §31 Учебник, звездная карта. Небесная сфера		

2/28	<b>Активные галактики и квазары</b>	Комбинированный урок	Природа активности галактик; природа квазаров	постоянной Хаббла; - возраст наблюдаемых небесных тел. <b><u>уметь:</u></b> - объяснять причины различия		Учебник, §32 Учебник, звездная карта. Небесная сфера		
3/29	<b>Скопления галактик</b>	Комбинированный урок	Природа скоплений и роль тёмной материи в них; межгалактический газ и рентгеновское излучение от него; ячеистая структура распределения Галактик и скоплений во Вселенной	видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе		Учебник, §33 Учебник, звездная карта. Небесная сфера		
<b>Строение и эволюция Вселенной (2 ч)</b>								

1/30	<b>Конечность и бесконечность Вселенной</b>	Комбинированный урок	Связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; фотометрический парадокс; необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной	<u><b>знать/понимать:</b></u> - связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; - что такое фотометрический парадокс; - необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной; - понятие «горячая Вселенная»; - крупномасштабную структуру Вселенной; - что такое метagalactica; - космологические модели Вселенной		Учебник, §34, 35 Учебник, звездная карта. Небесная сфера		
2/31	<b>Модель «горячей Вселенной»</b>	Комбинированный урок	Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрией Вселенной; радиус и возраст Вселенной	- горячая Вселенная»; - крупномасштабную структуру Вселенной; - что такое метagalactica; - космологические модели Вселенной <u><b>уметь:</b></u> - использовать знания по физике и астрономии для описания и объяснения современной научной картины мира		Учебник, §36 Учебник, звездная карта. Небесная сфера		

**Современные проблемы астрономии (3 ч)**

1/32	<b>Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия</b>	Комбинированный урок	Вклад тёмной материи в массу Вселенной; наблюдение сверхновых звёзд в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной; природы силы всемирного отталкивания	<p><b><u>знать/понимать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- какие наблюдения подтвердили теорию ускоренного расширения Вселенной;</li> <li>- что исследователи понимают под тёмной энергией;</li> <li>- зачем в уравнение Эйнштейна была введена космологическая постоянная;</li> <li>- условия возникновения планет около звёзд;</li> </ul>		Учебник, §37 Учебник, звездная карта. Небесная сфера		
------	---	----------------------	--	--	--	--	--	--

2/33	<b>Обнаружение планет возле других звёзд</b>	Комбинированный урок	Невидимые спутники у звёзд; методы обнаружения экзопланет; экзопланеты с условиями благоприятными для жизни	- методы обнаружения экзопланет около других звёзд; - об эволюции Вселенной и жизни во Вселенной; - проблемы поиска внеземных цивилизаций; - формула Дрейка <u>уметь:</u> - использовать знания, полученные по физике и астрономии, для описания и объяснения современной научной картины мира; - обосновывать свою точку зрения о возможности существования внеземных цивилизаций и их контактов с нами		Учебник, §38 Учебник, звездная карта. Небесная сфера		
3/34	<b>Поиск жизни и разума во Вселенной</b>	Комбинированный урок	Развитие представлений о существовании жизни во Вселенной; формула Дрейка и число цивилизаций в Галактике; поиск сигналов от внеземных цивилизаций и подача сигналов им			Учебник, §39 Учебник, звездная карта. Небесная сфера		
4/35	<b>Резерв</b>							

### Учебно-методический комплекс

№ п/п	Авторы, составители	Название учебного издания	Годы издания	Издательство
1.	В.М.Чаругин	Астрономия 10-11	2017	М.Просвещение
2.	Б.А.Воронцов	Сборник вопросов и задач по астрономии	1982	М.Просвещение
3.	В.М. Чаругин	Учебное пособие для общеобразовательных организаций	2017	М.Просвещение
4.	М. М. Дагаев, В. М. Чаругин	Книга для чтения по астрономии. Астрофизика	1988	М.: Дрофа

### Список дополнительной литературы

1. Демченко Е. А. Астрономия 11 класс . : поурочные планы по учебнику Е. П. Левитана. - Волгоград, Учитель 2003.
2. Еженедельное приложение к газете «Первое сентября»: «Физика», статьи по астрономии.
3. Интернет-ресурсы: электронные образовательные ресурсы из единой коллекции цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru/>), каталога Федерального центра информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>): информационные, электронные упражнения, мультимедиа ресурсы, электронные тесты.