

ЧОУ «Смоленская Православная гимназия»

РАССМОТРЕНО
на заседании МО
естественно-
математического цикла

протокол № 1 от 28.08.2017

СОГЛАСОВАНО
заместитель директора
по учебно-
воспитательной работе



УТВЕРЖДАЮ
Директор



Рабочая программа

по астрономии

10-11 класса

учебный год 2017/ 2018

Шалабай Л. В.

(Ф.И.О. учителя)

на основе программы.

автор *Е.К. Страут*

издательство, год *Программа: Астрономия. Базовый уровень. 11 класс :*

учебно-методическое пособие / Е. К. Страут. — М. : Дрофа, 2018.

УМК: Астрономия Базовый уровень 11 кл.: /

Б.А. Воронцов-Вельяминов и

др. М.: Дрофа, 2018;

количество часов: 35

Ч

Астрономия – это курс, который, завершая физико-математическое образование выпускников средней школы, знакомит их с современными представлениями о строении и эволюции Вселенной и способствует формированию научного мировоззрения.

Курс астрономии призван способствовать формированию современной научной картины мира, раскрывая развитие представлений о строении Вселенной как одной из важнейших сторон длительного и сложного пути познания человечеством окружающей природы и своего места в ней.

Особую роль при изучении астрономии должно сыграть использование знаний, полученных учащимися по другим естественнонаучным предметам, в первую очередь по физике.

Материал, изучаемый в начале курса в теме «Основы практической астрономии», необходим для объяснения наблюдаемых невооруженным глазом астрономических явлений. В организации наблюдений могут помочь компьютерные приложения для отображения звездного неба. Такие приложения позволяют ориентироваться среди мириад звезд в режиме реального времени, получить информацию по наиболее значимым космическим объектам, подробные данные о планетах, звездах, кометах, созвездиях, познакомиться со снимками планет.

Астрофизическая направленность всех последующих тем курса соответствует современному положению в науке. Главной задачей курса становится систематизация обширных сведений о природе небесных тел, объяснение существующих закономерностей и раскрытие физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений. Необходимо особо подчеркивать, что это становится возможным благодаря широкому использованию физических теорий, а также исследований излучения небесных тел, проводимых практически по всему спектру электромагнитных волн не только с поверхности Земли, но и с космических аппаратов. Вселенная предоставляет возможность изучения таких состояний вещества и полей таких характеристик, которые пока недостижимы в земных лабораториях. В ходе изучения курса важно сформировать представление об эволюции неорганической природы как главном достижении современной астрономии.

Целями изучения астрономии на данном этапе обучения являются:

- 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.

Изучение курса рассчитано на 35 часов: 1 часа в неделю во втором полугодии в 10 классе и 1 часа в неделю в первом полугодии в 11 классе.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА АСТРОНОМИИ

10—11 классы (35 ч, 1 ч в неделю)

Предмет астрономии (2 ч)

Астрономия, ее связь с другими науками. Роль астрономии в развитии цивилизации. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Всеволновая астрономия: электромагнитное излучение как источник информации о небесных телах. Практическое применение астрономических исследований.*¹ История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю. А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.

Основы практической астрономии (5 ч)

Звезды и созвездия. Видимая звездная величина. Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты. Звездные карты. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя.* Кульминация светил. Видимое годичное движение Солнца. Эклиптика. Видимое движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь.

Строение Солнечной системы (2 ч)

Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира. Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет.

Законы движения небесных тел (5 ч)

Законы Кеплера. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс. Движение небесных тел под действием сил тяготения. Определение массы небесных тел. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе.

Природа тел Солнечной системы (8 ч)

Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Земля и Луна — двойная планета. Космические лучи.* Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну. Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса. Планеты-гиганты, их спутники и кольца. Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды. Метеоры, болиды и метеориты. Астероидная опасность.

Солнце и звезды (6 ч)

Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Методы астрономических исследований; спектральный анализ. Физические методы теоретического исследования. Закон Стефана—Больцмана. Источник энергии Солнца. Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи.*

Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимосвязь. Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Эф-фект Доплера. Диаграмма «спектр — светимость» («цвет — светимость»). Массы и размеры звезд. Двойные и кратные звезды. Гравитационные волны.* Модели звезд.

Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы. Закон смещения Вина.

Наша Галактика — Млечный Путь (2 ч)

Наша Галактика. Ее размеры и структура.

Звездные скопления. Спиральные рукава. Ядро

Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы (темная материя).

Строение и эволюция Вселенной (2 ч)

Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла. Эволюция Вселенной. Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение.

Жизнь и разум во Вселенной (2 ч)

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

Примерный перечень наблюдений

Наблюдения невооруженным глазом

1. Основные созвездия и наиболее яркие звезды осеннего, зимнего и весеннего неба. Изменение их положения с течением времени.
2. Движение Луны и смена ее фаз.

Наблюдения в телескоп

1. Рельеф Луны.
2. Фазы Венеры.
3. Марс.
4. Юпитер и его спутники.
5. Сатурн, его кольца и спутники.
6. Солнечные пятна (на экране).
7. Двойные звезды.
8. Звездные скопления (Плеяды, Гиады).
9. Большая туманность Ориона.
10. Туманность Андромеды.

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ

В результате изучения астрономии на базовом уровне ученик должен знать/понимать

- **смысл понятий:** геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звездная величина, созвездие, противостояния и соединения планет, комета, астероид, метеор, метеорит, метеороид, планета, спутник, звезда, Солнечная система, Галактика, Вселенная, всемирное и поясное время, внесолнечная планета (экзопланета), спектральная классификация звезд, параллакс, реликтовое излучение, Большой Взрыв, черная дыра;
- **смысл физических величин:** парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина;
- **смысл физического закона Хаббла;**
- **основные этапы освоения космического пространства;**
- **гипотезы происхождения Солнечной системы;**
- **основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы;**
- **размеры Галактики, положение и период обращения Солнца относительно центра Галактики; уметь**
- **приводить примеры:** роли астрономии в развитии цивилизации, использования методов исследований в астрономии, различных диапазонов электромагнитных излучений для получения информации об объектах Вселенной, получения астрономической информации с помощью космических аппаратов и спектрального анализа, влияния солнечной активности на Землю;
- **описывать и объяснять:** различия календарей, условия наступления солнечных и лунных затмений, фазы Луны, суточные движения светил, причины возникновения приливов и отливов; принцип действия оптического телескопа, взаимосвязь физико-химических характеристик звезд с использованием диаграммы «цвет — светимость», физические причины, определяющие равновесие звезд, источник энергии звезд и происхождение химических элементов, красное смещение с помощью эффекта Доплера;
- **характеризовать** особенности методов познания астрономии, основные элементы и свойства планет Солнечной системы, методы определения расстояний и линейных размеров небесных тел, возможные пути эволюции звезд различной массы;
- **находить на небе** основные созвездия Северного полушария, в том числе: Большая Медведица, Малая Медведица, Волопас, Лебедь, Кассиопея, Орион; самые яркие звезды, в том числе: Полярная звезда, Арктур, Вега, Капелла, Сириус, Бетельгейзе;
- **использовать** компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток для данного населенного пункта;
- **использовать** приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для понимания взаимосвязи астрономии с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии; отделения ее от лженаук; оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

Астрономия 10-11 класс Рабочая программа

№ п/п	Тема урока	Основное содержание	Планируемые результаты обучения
10 класс			

I Астрономия, ее значение и связь с другими науками (2 часа)			
1	Астрономия, ее связь с другими науками. Структура и масштабы Вселенной.	Астрономия, ее связь с другими науками. Структура масштабы Вселенной.	<ul style="list-style-type: none"> воспроизводить сведения по истории развития астрономии, ее связях с физикой и математикой;
2	Особенности астрономических методов исследования. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия.	Особенности астрономических методов исследования. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия.	<ul style="list-style-type: none"> использовать полученные ранее знания для объяснения устройства и принципа работы телескопа.
II Практические основы астрономии (5 часов)			
3	Звезды и созвездия. Звездные карты, глобусы и атласы.	Звезды и созвездия. Звездные карты, глобусы и атласы.	<ul style="list-style-type: none"> воспроизводить определения терминов и понятий (созвездие, высота и кульминация звезд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время);
4	Видимое движение звезд на различных географических широтах. Кульминация светил. Видимое годовое движение Солнца. Эклиптика.	Видимое движение звезд на различных географических широтах. Кульминация светил. Видимое годовое движение Солнца. Эклиптика.	<ul style="list-style-type: none"> объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца;
5	Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны.	Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны.	<ul style="list-style-type: none"> применять звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд.
6	Время и календарь.	Время и календарь.	<ul style="list-style-type: none"> объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля;
7	Контрольная работа № 1 по теме «Практические основы астрономии».	Материал по теме «Практические основы астрономии».	Знать материал темы
III Строение Солнечной системы (7 часов)			
8	Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира.	Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира.	<ul style="list-style-type: none"> воспроизводить исторические сведения о становлении развитии гелиоцентрической системы мира; воспроизводить определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица);

9	Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет.	Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет.	<ul style="list-style-type: none"> вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры по угловым размерам и расстоянию;
10	Законы Кеплера.	Законы Кеплера.	<ul style="list-style-type: none"> формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера;
11	Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс.	Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс.	<ul style="list-style-type: none"> описывать особенности движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом;
12	Практическая работа с планом Солнечной системы. Движение небесных тел под действием сил тяготения.	Движение небесных тел под действием сил тяготения.	<ul style="list-style-type: none"> объяснять причины возникновения приливов на Земле возмущений в движении тел Солнечной системы;
13	Определение массы небесных тел. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе.	Определение массы небесных тел. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе.	<ul style="list-style-type: none"> характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы.
14	Контрольная работа № 2 по теме «Строение Солнечной системы».	Материал по теме «Строение Солнечной системы».	Знать материал темы
IV	Природа тел Солнечной системы (8 часов)		
15	Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение.	Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение.	<ul style="list-style-type: none"> формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака; определять и различать понятия (Солнечная система, планета, ее спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды, метеориты);
16	Земля и Луна — двойная планета.	Земля и Луна — двойная планета.	<ul style="list-style-type: none"> объяснять механизм парникового эффекта и его

	Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну.	Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну.	значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли; <ul style="list-style-type: none"> описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли;
17	Работа над проектом: «Определение высоты гор на Луне по способу Галилея»	Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну.	<ul style="list-style-type: none"> объяснять принцип определения высоты гор на Луне по способу Галилея
11 класс			
18	Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса.	Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса.	<ul style="list-style-type: none"> проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет;
19	Планеты-гиганты, их спутники и кольца.	Планеты-гиганты, их спутники кольца.	<ul style="list-style-type: none"> описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец;
20	Практическая работа «Две группы планет Солнечной системы».	Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса. Планеты-гиганты, их спутники кольца.	<ul style="list-style-type: none"> перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения;
21	Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды и метеориты.	Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды. Метеоры, болиды и метеориты	<ul style="list-style-type: none"> характеризовать природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий; описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов; объяснять сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения описывать явления метеора и болида, объяснять процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью;
22	Контрольная работа № 3 по теме «Природа тел Солнечной системы».	Материал по теме «Природа тел Солнечной системы».	Знать материал темы
V Солнце и звезды (6 часов)			
23	Излучение и температура	Излучение и температура Солнца. Состав и строение	<ul style="list-style-type: none"> определять и различать понятия (звезда, модель звезды,

	Солнца. Состав и строение Солнца. Источник его энергии. Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю.	Солнца. Источник его энергии.	<p>светимость, парсек, световой год);</p> <ul style="list-style-type: none"> • характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии; • описывать внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности;
24	Проверочная работа «Солнце и Солнечная система».	Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю.	<ul style="list-style-type: none"> • объяснять механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен; • описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю;
25	Звезды — далекие солнца. Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Диаграмма «спектр — светимость».	Звезды — далекие солнца. Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Диаграмма «спектр — светимость». Массы и размеры звезд. Модели звезд.	<ul style="list-style-type: none"> • называть основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость»; • сравнивать модели различных типов звезд с моделью Солнца; • объяснять причины изменения светимости переменных звезд; • описывать механизм вспышек Новых и Сверхновых; • оценивать время существования звезд в зависимости от их массы;
26	Исследование по теме «Определение расстояния до удаленных объектов на основе измерения параллакса», Массы и размеры звезд. Модели звезд.	Определение расстояния до удаленных объектов на основе измерения параллакса, Массы и размеры звезд. Модели звезд.	<ul style="list-style-type: none"> • вычислять расстояние до звезд по годичному параллаксу;
27	Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы	Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы.	<ul style="list-style-type: none"> • описывать этапы формирования и эволюции звезды; • характеризовать физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр.
28	Контрольная работа № 4 по теме «Солнце и звезды».	Материал по теме «Солнце и звезды».	Знать материал темы
VI	Строение и эволюция Вселенной (5 часов)		

29	Наша Галактика. Ее размеры и структура. Два типа населения Галактики. Межзвездная среда: газ и пыль.	Наша Галактика. Ее размеры и структура. Два типа населения Галактики. Межзвездная среда: газ и пыль.	<ul style="list-style-type: none"> • объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение); • характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика); • определять расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период — светимость»;
30	Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы. Разнообразие мира галактик.	Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы. Разнообразие мира галактик.	<ul style="list-style-type: none"> • распознавать типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные); • сравнивать выводы А. Эйнштейна и А. А. Фридмана относительно модели Вселенной;
31	Квazarы. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла.	Квazarы. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла.	<ul style="list-style-type: none"> • обосновывать справедливость модели Фридмана результатами наблюдений «красного смещения» в спектрах галактик; • формулировать закон Хаббла; • определять расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости Сверхновых; • оценивать возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла; • интерпретировать обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы Горячей Вселенной; • классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения — Большого взрыва;
32	Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение.	Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение.	<ul style="list-style-type: none"> • интерпретировать современные данные об ускорении расширения Вселенной как результата действия антитяготения «темной энергии» — вида материи, природа которой еще неизвестна.
33	Работа над проектом «Исследование ячеек Бенара».	Исследование ячеек Бенара	Исследование ячеек Бенара

VI I	Жизнь и разум во Вселенной (2 часа)		
34	<p>Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе.</p>	<p>Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной.
35	<p>Современные возможности радиоастрономии и космонавтики для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании.</p>	<p>Современные возможности космонавтики радиоастрономии для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании</p>	<ul style="list-style-type: none"> • систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной