

**Негосударственное (частное) образовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа «Развитие»
(НОУ СОШ «Развитие»)**

СОГЛАСОВАНО
Педагогическим советом
Протокол от 30.08.2023г. № 1

У Т В Е Р Ж Д А Ю
Директор НОУ СОШ «Развитие»

И.Ю. Смирнова
« 31 » августа 2023 г.

**Рабочая программа
предмета астрономия
11 класса**

Составитель: Селезнева Анна Александровна,
учитель физики

Волгоград,

2023г.

1. Пояснительная записка

Рабочая программа по физике составлена в соответствии с требованиями Федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего общего образования. (ФКГОС СОО); требованиями к результатам освоения основной образовательной программы; примерной программы средней (полной) общеобразовательной школы и авторской программы (базовый уровень) учебного предмета Астрономия 11 кл. (авторы программы Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут, М.: Дрофа, 2013г.), рекомендованная письмом департамента государственной политики в образовании МО и Н РФ от 07.07.2005г. №03-1263.

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.

2. Основное содержание

Предмет астрономии

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. История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю. А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.

Основы практической астрономии

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

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

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

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

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 расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвети температура различных классов звезд. Эффект 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

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

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

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.

3. 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.

4. Планируемые результаты освоения учебного предмета

Учащиеся должны:

1. 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, вне солнечная 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;

2. 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, отделение ее от лженаук; оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

6. Оценка ответов учащихся

Количественные отметки за уровень освоения курса, предмета выставляются в соответствии с бальной системой оценивания: «2» - неудовлетворительно, «3» - удовлетворительно, «4» - хорошо и «5» - отлично.

Оценка «5» ставится в том случае, если учащийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, а так же правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения: правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ собственными примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

Оценка «4» ставится, если ответ ученика удовлетворяет основным требованиям на оценку «5», но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении др. предметов: если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочётов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

Оценка «3» ставится, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению вопросов программного материала: умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых

формул, допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более 2-3 негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов; допустил 4-5 недочётов.

Оценка «2» ставится, если учащийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочётов чем необходимо для оценки «3».

Оценка контрольных работ

Оценка «5» ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов.

Оценка «4» ставится за работу выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

Оценка «3» ставится, если ученик правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочётов, при наличии 4 - 5 недочётов.

Оценка «2» ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

7. Учебно – методический комплект

Б.А.Воронцов-Вельяминов, Е.К.Стаут, «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс». – М.: Дрофа, 2017

Методическое обеспечение для учителя:

1. Е.К.Стаут. Программа: Астрономии. Базовый уровень. 11 класс: учебно-методическое пособие. – М: Дрофа, 2017

2. Методическое пособие к учебнику Б.А.Воронцова-Вельяминова. Е.К.Стаута «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс».– М: Дрофа, 2017

3. Астрономический календарь для школьников на 2023/2024 учебный год / М. Ю. Шевченко, О. С. Угольников. — Москва : Издательство АСТ, 2023. — 224 с. : ил. — (Как наблюдать за звёздами).

Интернет – ресурсы:

<http://www.astro.websib.ru>

[Астрономия.РФ - общероссийский астрономический портал - Звёзды, Планеты, Галактика, Вселенная! \(xn--80aqldeblhj0l.xn--p1ai\)](#)

[Российская Астрономическая Сеть. \(astronet.ru\)](#)

УМК для обучающихся:

Астрономический календарь для школьников на 2023/2024 учебный год / М. Ю. Шевченко, О. С. Угольников. — Москва : Издательство АСТ, 2023. — 224 с. : ил. — (Как наблюдать за звёздами).

Цифровые образовательные ресурсы.

Программы-планетарии.

1. CENTAURE (www.astrosurf.com) .

2. VIRTUAL SKY(www.virtualskysoft.de) , ALPHA.

3. Celestia (<https://celestiaproject.net>) .

Интернет-ресурсы.

1. Stellarium — бесплатная программа для просмотра звездного неба, виртуальный планетарий.

2. WorldWide Telescope — программа, помогающая любителям астрономии исследовать Вселенную.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 класс (34 часа / 1 час в неделю)

№п/п	Дата		Тема урока	Кол-во часов	Элементы содержания	Требования к уровню подготовки	Вид контроля	Измерители	Д/З
	План	Факт							
Введение (2 ч)									
1/1			Предмет астрономии	1	Астрономия, ее связь с другими науками. Структура и масштабы Вселенной. Наземные и космические приборы и методы исследования астрономических объектов. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия	Поиск примеров, подтверждающих практическую направленность астрономии. Применение знаний, полученных в курсе физики, для описания устройства телескопа. Характеристика преимуществ наблюдений, проводимых из космоса			§ 1
2/2	.		Наблюдения – основа астрономии	1			Тест		§ 2
ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АСТРОНОМИИ (6 ч)									
3/1			Звезды и созвездия. Звездные карты	1	Звездная величина как характеристика освещенности, создаваемой звездой. Экваториальная система координат: прямое восхождение и склонение. Использование звездной карты для определения объектов. Высота полюса мира над горизонтом. Небесный меридиан. Кульминация светил. Определение географической широты по измерению высоты звезд в момент их кульминации. Эклиптика и зодиакальные созвездия.	Применение знаний, полученных в курсе географии, о составлении карт в различных проекциях. Характеристика отличительных особенностей суточного движения звезд на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли, особенностей суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли. Изучение основных фаз Луны. Описание порядка смены фаз Луны, взаимного распо-		Презентации	§ 3,4
4/2		.	Видимое движение звезд на различных географических широтах	1					Сообщения

5/3			Годичное движение Солнца. Движение и фазы Луны.	1	<p>Положение Солнца на эклиптике в дни равноденствий и солнцестояний. Изменение в течение года продолжительности дня и ночи на различных географических широтах. Луна. Сидерический месяц. Синодический месяц.</p> <p>Условия наступления солнечных и лунных затмений. Их периодичность. Полные, частные и кольцеобразные затмения Солнца. Полные и частные затмения Луны. Предвычисление будущих затмений. Точное время и определение географической долготы. Часовые пояса. Местное и поясное, летнее и зимнее время. Календарь — система счета длительных промежутков времени. История календаря. Високосные годы. Старый и новый стиль.</p>	<p>жения Земли, Луны и Солнца в моменты затмений. Анализ причин необходимости введения часовых поясов, високосных лет и нового календарного стиля.</p> <p>Объяснение причин, по которым затмения Солнца и Луны не происходят каждый месяц.</p> <p>Наблюдения (невооруженным глазом): «Основные созвездия и наиболее яркие звезды осеннего, зимнего и весеннего неба. Изменение их положения с течением времени», «Движение Луны и смена ее фаз»</p>	<p>Тема проекта или исследования «Определение скорости света по наблюдениям моментов затмений спутника Юпитера»</p>	§ 6,7
6/4		Затмения Солнца и Луны. Время и календарь	1	§ 8, 9				
7/5		Решение задач		Инд. задания				
8/6			<p>Контрольная работа №1</p> <p>по теме «Практические основы астрономии».</p>	1				КР
СТРОЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ (7 ч)								
9/1			Развитие представлений о строении мира	1	<p>Геоцентрическая система мира Аристотеля — Птолемея. Система эпициклов и дифферентов. Создание Коперником гелиоцентрической системы мира. Роль</p>	<p>Объяснение петлеобразного движения планет с использованием эпициклов и дифферентов. Описание условий видимости планет, находя-</p>		§ 10

10/2			Конфигурация планет. Синодический период	1	<p>Галилея в становлении новой системы мира. Внутренние и внешние планеты.</p> <p>Конфигурации планет: противостояние и соединение. Периодическое изменение условий видимости внутренних и внешних планет.</p> <p>Связь синодического и сидерического (звездного) периодов обращения планет. Три закона Кеплера. Эллипс. Изменение скорости движения планет по эллиптическим орбитам. Размеры и форма Земли. Триангуляция.</p> <p>Горизонтальный параллакс. Угловые и линейные размеры тел Солнечной системы.</p> <p>Подтверждение справедливости закона тяготения для Луны и планет. Возмущения в движении тел Солнечной системы.</p> <p>Открытие планеты Нептун. Определение массы небесных тел. Масса и плотность Земли.</p> <p>Приливы и отливы. Время старта КА и траектории полета к планетам и другим телам Солнечной системы. Выполнение маневров, необходимых для посадки на поверхность планеты или выхода на орбиту</p>	<p>щихся в различных конфигурациях. Анализ законов Кеплера, их значения для развития физики и астрономии. Объяснение механизма возникновения возмущений и приливов.</p> <p>Подготовка презентаций и сообщений и выступление с ними.</p>			§ 11
11/3		Законы движения планет Солнечной системы	1						§ 12
12/4		Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе	1				Решение задач	Практическая работа с планом Солнечной системы.	§ 13
13/5		Открытие и применение закона всемирного тяготения	1						§ 14 (п. 1-3)
14/6		Движение искусственных спутников и космических аппаратов (КА) в Солнечной системе	1						§ 14 (п. 4-6)
15/7		Контрольная работа № 2 <i>по теме «Строение Солнечной системы».</i>	1					КР	
ПРИРОДА ТЕЛ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ (8 ч)									

16/1			Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение		Гипотеза о формировании всех тел Солнечной системы в процессе длительной эволюции холодного газопылевого облака. Краткие сведения о природе Земли. Условия на поверхности Луны. Анализ основных характеристик планет.	Анализ основных положений современных представлений о происхождении тел Солнечной системы, табличных данных, признаков сходства и различий изучаемых объектов, определения понятия «планета». Сравнение природы Земли с природой Луны на основе знаний из курса географии			§ 15, 16
17/2			Система Земля – Луна		Разделение планет по размерам, массе и средней плотности. Планеты земной группы и планеты-гиганты. Их различия. Сходство внутреннего строения и химического состава планет земной группы. Эволюция природы планет. Химический состав и внутреннее строение планет-гигантов. Источники энергии в недрах планет.	Описание основных форм лунной поверхности и их происхождения, внешнего вида астероидов и комет. На основе знаний законов физики объяснение явлений и процессов, происходящих в атмосферах планет, описание природы планет-гигантов, описание и объяснение явлений метеора и болида.			§ 17
18/3			Планеты земной группы		Облачный покров и атмосферная циркуляция. Разнообразие природы спутников. Сходство природы спутников с планетами земной группы и Луной. Наличие атмосфер у крупнейших спутников. Строение и состав колец. Астероиды главного пояса. Плутон и другие карликовые планеты. Их строение и состав. Кометы. Кометное облако Оорта.	Описание основных форм лунной поверхности и их происхождения, внешнего вида астероидов и комет. На основе знаний законов физики объяснение явлений и процессов, происходящих в атмосферах планет, описание природы планет-гигантов, описание и объяснение явлений метеора и болида.	Тема проекта: «Определение высоты гор на Луне по способу Галилея»		§ 18
19/4		Далекie планеты							§ 19
20/5			Практическая работа: «Две группы планет Солнечной системы».				Описание и сравнение природы планет земной группы.	ПР	Оформить
21/6			Астероиды, карликовые планеты		Астероидно-кометная опасность. Способы ее преодоления. Одиночные метеоры. Скорости встречи с Землей. Явление болида, падение метеорита. Классификация метеоритов.				§ 20 (1,2)
22/7			Кометы, метеоры, болиды, метеориты						§ 20 (3,4)

23/8			Контрольная работа № 3 <i>по теме: «Природа тел Солнечной системы».</i>				КР	
СОЛНЦЕ И ЗВЕЗДЫ (5 ч)								
24/1			Солнце – ближайшая звезда		Источник энергии Солнца и звезд — термоядерные реакции. Перенос энергии внутри Солнца. Строение его атмосферы.	На основе знаний законов физики описание и объяснение явлений и процессов, наблюдаемых на Солнце.		§ 21
25/2			Расстояния до звезд Характеристики излучения		Грануляция. Солнечная корона. Обнаружение потока солнечных нейтрино. Потoki солнечной плазмы. Их влияние на состояние магнитосферы Земли.	Описание: процессов, происходящих при термоядерных реакциях протон-протонного цикла; образования пятен, протуберанцев и		§ 22
26/3			Массы и размеры звезд		Звезда — природный термоядерный реактор. Светимость звезды.	других проявлений солнечной активности на основе знаний о плазме, полученных в курсе физики.		§ 23
27/4			Переменные и нестационарные звезды		Многообразие мира звезд. Их спектральная классификация. Звезды-			§ 24
28/5			Контрольная работа № 4 <i>по теме «Солнце и звезды».</i>		гиганты и звезды-карлики. Двойные и кратные звезды. Звездные скопления. Их состав и возраст. Цефеиды — природные автоколебательные системы. Затменно-двойные звезды. Вспышки новых — явление в тесных системах двойных звезд. Открытие «экзопланет» — планет и планетных систем вокруг других звезд. Зависимость скорости и продолжительности эволюции звезд от их массы. Вспышка сверхновой - взрыв звезды в конце ее эволюции. Конечные стадии жизни звезд: белые	Характеристика процессов солнечной активности и механизма их влияния на Землю. Определение понятия «звезда». Указание положения звезд на диаграмме «спектр - светимость» согласно их характеристикам. Анализ основных групп диаграммы «спектр – светимость». На основе знаний по физике: описание пульсации цефеид как автоколебательного процесса; оценка времени свечения звезды по известной	КР	

					карлики, нейтронные звезды (пульсары), черные дыры.	массе запасов водорода; описание природы объектов на конечной стадии эволюции звезд. Решение задач			
СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ (6 ч)									
29/1			Млечный путь. Звездные скопления		Размеры и строение Галактики. Расположение и движение Солнца. Плоская и сферическая подсистемы Галактики. Ядро и спиральные рукава Галактики. Вращение Галактики и проблема «скрытой» массы. Радиоизлучение меж-	Описание строения и структуры Галактики, процесса формирования звезд из холодных газопылевых облаков. Изучение объектов плоской и сферической подсистем. Объяснение на			§ 25 (1,2)
30/2			Межзвездная среда. Вращение Галактики.		звездного вещества. Области звездообразования. Обнаружение сложных органических молекул. Взаимосвязь звезд и межзвездной среды.	основе знаний по физике различных механизмов радиоизлучения. Определение типов галактик. Применение принципа Доплера для объяснения «красного смещения». Доказательство справедливости закона Хаббла			§25 (3,4)
31/3			Другие звездные системы		Планетарные туманности Спиральные, эллиптические и неправильные галактики.	для наблюдателя, расположенного в любой галактике.			§ 26
32/4			Основы современной космологии		Сверхмассивные черные дыры в ядрах галактик. Квазары и радиогалактики. Взаимодействующие галактики. Скопления и сверхскопления галактик. Общая ТО.				§ 27
33/5			Урок-дискуссия: «Жизнь и разум во Вселенной»		Стационарная Вселенная А. Эйнштейна. Вывод А. А. Фридмана о нестационарности Вселенной. «Красное смещение» в спектрах галактик и закон Хаббла. Гипотеза Г. А. Гамова Реликтовое излучение. Теория Большого взрыва.				

34			Резерв						
----	--	--	--------	--	--	--	--	--	--