



## Пояснительная записка к рабочей программе

### по астрономии

### в 11 классе (33 часа)

Рабочая программа по астрономии составлена на основе следующих документов:

1. Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» №273 от 29.12.2012.
2. Приказ Минобрнауки России от 05.03. 2004 № 1089 «Об утверждении Федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования».
3. Примерная программа по астрономии В.М.Чаругин. Астрономия – 10-11 кл. М.: Просвещение 2018 г.
4. Учебный план МБОУ «Очурская СШ».
5. Календарный учебный график на 2018-2019 учебный год.

Астрономия занимает особое место в системе естественнонаучных знаний, так как она затрагивает глубинные вопросы существования человека в окружающем мире и в ней концентрируются основные противоречия между бытием человека и его сознанием. На протяжении тысячелетий астрономия шагала в ногу с философией и религией, информацией, почерпнутой из наблюдений звёздного неба, питала внутренний мир человека, его религиозные представления об окружающем мире. Во всех древних философских школах астрономия занимала ведущее место. Так как астрономия не затрагивала непосредственно условия жизни и деятельности человека, то потребность в ней возникала на более высоком уровне умственного и духовного развития человека, и поэтому, она была доступна пониманию узкого круга образованных людей.

Всё современное естествознание: физика, математика, география и другие науки — питалось и развивалось благодаря развитию астрономии. Достаточно вспомнить механику, математический анализ, развитые Ньютоном и его последователями в основном для объяснения движения небесных тел. Современные идеи и теории: общая теория относительности, физика элементарных частиц — во многом зиждутся на достижениях современной астрономии, таких её разделов, как астрофизика и космология.

Чтобы правильно понять современное естествознание, необходимо изучать астрономию, пронизывающую его и лежащую в его основах. Многие специалисты считают, что вообще преподавание естествознания надо построить на основе его астрономических корней. По-видимому, такой подход позволит не только повысить качество естественно – научного образования, но и решить проблему потери интереса учащихся к изучению естественных наук.

***Изучение астрономии в 11 классе на базовом уровне среднего (полного) общего образования направлено на достижение следующих целей:***

- осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формирования естественнонаучной картины мира;
- приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строения 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;
- формирование научного мировоззрения;
- формирование навыков использования естественнонаучных и физико-математических знаний для объектного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

**Задача** астрономии, как и любого естественнонаучного предмета, изучаемого в основной школе или на базовом уровне в старшей школе, – формирование естественнонаучной грамотности. Естественнонаучная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с развитием естественных наук и применением их достижений, а также его готовность интересоваться естественнонаучными идеями, это не синоним естественнонаучных знаний и умений, а знания и умения – в действии, и не просто в действии, а в действии применительно к реальным задачам. Естественнонаучно грамотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, что требует от него следующих компетентностей:

- научно объяснять явления;
- понимать основные особенности естественнонаучного исследования;
- интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

Учебный план МБОУ «Очурская СШ» предусматривает изучение астрономии в 11 классе 1 час в неделю. В соответствии с календарным учебным графиком программа рассчитана на 33 часа.

## Содержание тем учебного курса

Раздел программы	Количество часов
Введение в астрономию	1 час
Астрометрия	5 часов
Небесная механика	3 часа
Строение солнечной системы	5 часов
Астрофизика и звездная астрономия	7 часов
Млечный путь – наша галактика	3 часа
Галактики	3 часа
Строение и эволюция Вселенной	2 часа
Современные проблемы астрономии	4 часа
<b>Итого</b>	<b>33 часа</b>

### Содержание курса

#### 11 класс (33 часа)

#### Введение в астрономию

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

#### Астрометрия

Какие звёзды входят в созвездия Ориона и Лебеда. Солнце движется по эклипке. Планеты совершают петлеобразное движение. Небесные координаты. Что такое небесный экватор и небесный меридиан. Как строят экваториальную систему небесных координат. Как строят горизонтальную систему небесных координат. Видимое движение планет и Солнца. Петлеобразное движение планет, попятное и прямое движение планет. Эклиптика, зодиакальные созвездия. Неравномерное движение Солнца по эклипке.

Движение Луны и затмения. Фазы Луны и синодический месяц, условия наступления солнечного и лунного затмений. Почему происходят солнечные затмения. 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

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.

Расчёты первой и второй космической скорости и их физический смысл. Полёт Ю.А. Гагарина вокруг Земли по круговой орбите.

Понятие оптимальной траектории полёта к планете. Время полёта к планете и даты стартов.

Лунный рельеф и его природа. Приливное взаимодействие между Луной и Землёй. Удаление Луны от Земли и замедление вращения Земли. Прецессия земной оси и предвращение равноденствий.

### **Строение солнечной системы**

Состав Солнечной системы. Планеты земной группы и планеты-гиганты, их принципиальные различия. Облако комет Оорта и Пояс Койпера. Размеры тел солнечной системы. Форма и размеры Земли. Внутреннее строение Земли. Роль парникового эффекта в формировании климата Земли. Исследования Меркурия, Венеры и Марса, их схожесть с Землёй. Как парниковый эффект греет поверхность Земли и перегревает атмосферу Венеры. Есть ли жизнь на Марсе. Эволюция орбит спутников Марса Фобоса и Деймоса. Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна. Вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио. Природа колец вокруг планет-гигантов. Природа и движение астероидов. Специфика движения группа астероидов Троянцев и Греков. Природа и движение комет. Пояс Койпера и Облако комет Оорта. Природа метеоров и метеоритов. Природа падающих звёзд, метеорные потоки и их радианты. Связь между метеорными потоками и кометами. Природа каменных и железных метеоритов. Природа метеоритных кратеров.

### **Астрофизика и звездная астрономия**

Устройство и характеристики телескопов рефракторов и рефлекторов. Устройство радиотелескопов, радиоинтерферометры. Основные характеристики Солнца. Определение массы, температуры и химического состава Солнца. Строение солнечной атмосферы. Солнечная активность и её влияние на Землю и биосферу. 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.

### **Млечный путь – наша галактика**

Как образуются отражательные туманности. Почему светятся диффузные туманности

Как концентрируются газовые и пылевые туманности в Галактике. 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 чёрной дыры. Расчёт параметров сверхмассивной чёрной дыры. Наблюдения космических лучей и их связь со взрывами сверхновых звёзд.

### **Галактики**

Как классифицировали галактики по форме и камертонная диаграмма Хаббла. Свойства спиральных, эллиптических и неправильных галактик. Красное смещение в спектрах галактик и определение расстояния до них. Вращение галактик и тёмная материя в них. Природа активности галактик, радиогалактики и взаимодействующие галактики. Необычные свойства квазаров, их связь с ядрами галактики 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**

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 геометрических свойств пространства Вселенной с распределением и движением материи в ней.

### **Современные проблемы астрономии**

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

## Требования к уровню подготовки обучающихся

### В результате изучения курса астрономии в 11 классе ученик должен:

- получить представления о структуре и масштабах Вселенной и месте человека в ней; узнать 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.
- узнать 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.
- узнать, 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.
- на примере использования закона всемирного тяготения получить представления о космических скоростях, на основе которых рассчитываются траектории полётов космических аппаратов к планетам. Узнать, как проявляет себя всемирное тяготение на явлениях в системе Земля—Луна, и эволюцию этой системы в будущем.
- узнать 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.
- получить представление о методах астрофизических исследований и законах физики, которые используются для изучения физических свойств небесных тел.
- узнать 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 узнать о термоядерном источнике энергии.
- узнать, как определяют основные характеристики звёзд и их взаимосвязь между собой, о внутреннем строении звёзд и источниках их энергии; о необычности свойств звёзд белых карликов, нейтронных звёзд и чёрных дыр. Узнать, как рождаются, живут и умирают звёзды.
- узнать, как по наблюдениям пульсирующих звёзд цефеид определять расстояния до других галактик, как астрономы по наблюдениям двойных и кратных звёзд определяют их массы.
- получить представления о взрывах новых и сверхновых звёзд и узнать как в звёздах образуются тяжёлые химические элементы.
- узнать, 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.
- получить представление о различных типах галактик, узнать о проявлениях активности галактик и квазаров, распределении галактик в пространстве и формировании скоплений и ячеистой структуры их распределения.
- узнать о строении и эволюции уникального объекта Вселенной в целом. Проследить за развитием представлений о конечности и бесконечности Вселенной, о фундаментальных парадоксах, связанных с ними.

- понять, как из наблюдаемого красного смещения в спектрах далёких галактик пришли к выводу о нестационарности, расширении Вселенной, и, что в прошлом она была не только плотной, но и горячей и, что наблюдаемое реликтовое излучение подтверждает этот важный вывод современной космологии.
- узнать, как открыли ускоренное расширение Вселенной и его связь с тёмной энергией и всемирной силой отталкивания, противостоящей всемирной силе тяготения.
- узнать об открытии экзопланет — планет около других звёзд и современном состоянии проблемы поиска внеземных цивилизаций и связи с ними.
- научиться проводить простейшие астрономические наблюдения. Определять астрономическими методами время, долготу и широту места наблюдений, измерять диаметр Солнца и измерять солнечную активность и её зависимость от времени.

**Критерии оценки знаний учащихся от объема знаний, по объему выполненных**

Объем выполненной работы	Менее 50 %	От 50% до 70%	От 70% до 90%	От 90% до 100% включительно
Оценка	«2»	«3»	«4»	«5»

## 11 класс (33 часа)

№	№ урока	Тема урока	Дата по плану	Дата по факту
<b>Введение в астрономию (1 час)</b>				
1	1	Структура и масштабы Вселенной. Далекие глубины Вселенной.	4.09.18	
<b>Астрометрия (5 часов)</b>				
2	1	Звездное небо. Небесные координаты.	11.09.18	
3	2	Видимое движение планет и Солнца.	18.09.18	
4	3	Движение Луны и затмения.	25.09.18	
5	4	Время и календарь.	2.10.18	
6	5	Повторительно – обобщающий урок по разделу «Астрометрия».	9.10.18	
<b>Небесная механика (3 часа)</b>				
7	1	Система мира.	16.10.18	
8	2	Законы движения планет.	23.10.18	
9	3	Космические скорости. Межпланетные перелеты.	6.11.18	
<b>Строение солнечной системы (5 часов)</b>				
10	1	Современные представления о Солнечной системе. Планета Земля.	13.11.18	
11	2	Луна и ее влияние на Землю.	20.11.18	
12	3	Планеты земной группы. Планеты – гиганты. Планеты – карлики.	27.11.18	
13	4	Малые тела Солнечной системы.	4.12.18	
14	5	Современные представления о происхождении Солнечной системы.	11.12.18	
<b>Астрофизика и звездная астрономия (7 часов)</b>				
15	1	Методы астрофизических исследований.	18.12.18	
16	2	Солнце.	25.12.18	
17	3	Внутреннее строение и источник энергии Солнца.	15.01.19	
18	4	Основные характеристики звезд.	22.01.19	
19	5	Белые карлики, нейтронные звезды, пульсары и черные дыры.	29.01.19	
20	6	Двойные, кратные и переменные звезды.	5.02.19	
21	7	Новые и сверхновые звезды. Эволюция звезд.	12.02.19	
<b>Млечный путь – наша галактика (3 часа)</b>				
22	1	Газ и пыль в галактике.	19.02.19	
23	2	Рассеянные и шаровые звездные скопления.	19.02.19	
24	3	Сверхмассивная черная дыра в центре галактики.	26.02.19	
<b>Галактики (3 часа)</b>				
25	1	Классификация галактик.	5.03.19	

26	2	Активные галактики и квазары.	12.03.19	
27	3	Скопления галактик.	19.03.19	
<b>Строение и эволюция Вселенной (2 часа)</b>				
28	1	Конечность и бесконечность вселенной – парадоксы классической космологии.	2.04.19	
29	2	Расширяющаяся Вселенная. Модель горячей Вселенной и реликтовое излучение.	9.04.19	
<b>Современные проблемы астрономии (4 часа)</b>				
30	1	Ускоренное расширение вселенной и темная энергия. Обнаружение планет около других звезд.	16.04.19	
31	2	Поиск жизни и разума во вселенной.	23.04.19	
32	3	Итоговый урок. Защита исследовательских проектов.	30.04.19	
33	4	Итоговый урок. Защита исследовательских проектов.	7.05.19	
<b>Итого</b>			<b>33 часа</b>	

