

## ПРЕПОДАВАНИЕ АСТРОНОМИИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

***В.В.Григорьян***

*учитель физики и астрономии,  
МКОУ СОШ № 6 с.Нагутское,  
Минераловодский городской округ*

Как фундаментальная естественнонаучная дисциплина астрономия традиционно входила в учебные программы старших классов. Известный с середины прошлого века учебник астрономии Б.А. Воронцова-Вельяминова почти ежегодно переиздавался и не потерял свою значимость в XXI веке. Интерес молодежи к проблемам, связанным с Космосом, всегда оставался достаточно выраженным. Выдающимися остаются успехи нашей страны в решении этих проблем.

Конечно, преподавание астрономии, как и других дисциплин, в настоящее время требует новых подходов, средств, методов и вообще новой концепции дисциплины, соответствующей современной парадигме науки и образования. В этой связи возникает вопрос о трактовке взаимосвязи фундаментальных естественных наук и месте астрономии в ряду этих наук. С точки зрения системного подхода все науки можно рассматривать как сложную иерархическую открытую систему, в которой каждая ступень представляет собой отрасль наук, изучающих определенный уровень организации природы, т.е. определенные природные системы: физические, химические, геологические, биологические, разумные (психологические), социальные. Системы каждого уровня организации, с одной стороны, сформировались в ходе эволюции из систем с менее высоким уровнем организации, с другой, обеспечивают эволюционный переход на следующую организационную ступень. Понятия «астрономическая система» в «номинациях» природных систем нет. Космос включает в себя объекты физического, химического, геологического, биологического уровней организации. Поэтому современная астрономия имеет выраженный интердисциплинарный характер, опираясь не

только на знания физики, с которой она связана теснее всего, но и других естественных наук, включая геологию, биологию, экологию. Эта интердисциплинарность в сочетании с фундаментальностью делает астрономию полезной и продуктивной с точки зрения формирования интеллекта и кругозора учащихся. Вместе с тем, как и другие естественные науки, а в некоторых темах и в большей мере, астрономия связана с математикой. Это, с одной стороны, несколько усложняет процесс освоение дисциплины отдельными категориями учащихся с недостаточной математической подготовкой и слабым настроем на ее улучшение, с другой – способствует выработке навыков использования математического аппарата. Место астрономии в системе наук обеспечивает ее роль в приобщении учащихся к методологии науки, в привитии им научного стиля мышления. Основные критерии научности – объективность, достоверность, рациональность, системность – ярко демонстрируются всем контентом этой науки и дают убедительные примеры подлинно научных знаний.

Эта структура представляет собой систему относительно автономных модулей, объединенных прямыми и обратными связями. Относительная автономность модулей и сложность их взаимосвязи обеспечивает относительную вариативность логики изучения курса и последовательности изложения материала. Вместе с тем представляется, что начинать изложение курса астрономии целесообразно с модуля, предусматривающего ознакомление учащихся с сущностью и основными аспектами научного метода познания. На примерах, взятых на стыке различных естественных наук с астрономией, этот раздел показывает взаимосвязь двух уровней познания – эмпирического и теоретического, важнейшую роль эмпирического уровня, который обеспечивает и выявляет достоверность научных знаний, учащиеся осваивают и дифференцируют основные формы научных знаний: факты, законы, гипотезы, теории и т.д., – и получают представления о научной картине мира. В рамках этого модуля учащиеся также получают представления об инструментарии и современной технической базе астрономии.

После ознакомления с методологией науки целесообразно осветить этапы ее становления и историю основных открытий и достижений. История науки непосредственно и убедительно демонстрирует развитие ее методологии, а также накопление и углубление знаний, составляющих содержание всех модулей курса. Завершать изучение курса уместно обзором достижений человечества в исследовании и освоении космического пространства и несомненных успехов нашей страны в этом направлении. Как уже отмечено, последовательность изучения остальных модулей возможна в различных вариантах, но при этом важно выбрать определенную логику как системообразующий фактор, обеспечивающий единство курса.

В основу организации учебного процесса по астрономии положен ряд актуальных педагогических подходов. Из них представляется целесообразным выделить следующие:

- системный, который, с одной стороны, определяет учебный процесс как единую целостную систему, с другой – предусматривает и учитывает самостоятельность и уникальность преподавания каждой дисциплины;
- эволюционно-синергетический, способствующий формированию у учащихся в ходе учебного процесса (особенно, по естественнонаучным дисциплинам) представлений о синергетической картины мира, опирающейся на принципы универсального эволюционизма;
- ноосферный, базирующийся на введенной в XIX веке Леруа и Тейяром де Шарденом и получившей развитие в работах В.И. Вернадского категории ноосферы – оболочки, включающей часть Вселенной, в которой человеческий разум стал движущей силой развития; астрономия как никакая другая дисциплина дает возможности для реализации этого подхода и привития учащимся компонентов ноосферного мышления;
- культурно-экологический, призванный способствовать формированию экологической культуры, необходимость которой все более ощутима XXI веке; астрономия, изучая законы природы в

космических и планетарных масштабах, дает широкий спектр знаний для развития этой культуры и является благодатным полем для реализации данного подхода;

- акмеологический, направленный на формирование личностных качеств – стремления к самосовершенствованию, способности к самообразованию, потребности постановки и достижения все более высоких целей, востребованных обществом и обеспечивающих успешную самореализацию индивидуума в социально значимых сферах;
- деятельностный, устоявшийся и широко применяющийся в образовании, обеспечивающий обучение в процессе активной деятельности учащихся.

Во всех моделях и системах обучения предусматривается преимущественно реальная экспериментальная деятельность учащихся. Она выдвигает вопросы, побуждает находить на них ответы, анализировать и выбирать подходящие варианты ответов, продумывать новые эксперименты для проверки этих вариантов и таким образом осуществлять циклический процесс осознанного обучения. При изучении астрономии (в отличие от физики, химии и других естественнонаучных дисциплин) возможности организации такой экспериментальной деятельности существенно ограничены. Здесь доступна, целесообразна и эффективна получившая широкое распространение в мировой и отечественной педагогической практике проектная деятельность учащихся. Она может быть индивидуальной и групповой. Характер проектов достаточно разнообразен: поисковый (информационный), исследовательский, методический, инструментальный, игровой и др. При разработке проектов исполнители используют различные ресурсы, но наиболее активно – Интернет. Действительно, его разнообразные сайты: виртуальные онлайн-обсерватории, установленные на космических станциях веб-камеры и др. дают возможности вовлечь учащихся в процесс астрономических исследований с использованием самого распространенного в астрономии научного эмпирического метода – наблюдения. Аналогично

выполняются методические и инструментальные проекты, в рамках которых разрабатываются и осваиваются методы, наглядные и модельные средства и современный инструментарий для проведения занятий, материал для таких проектов также «поставляется» преимущественно сайтами сети Интернет. Заметный интерес учащихся вызывает разработка игровых проектов. В учебном процессе по астрономии игровые проекты, имея все атрибуты учебно-деловой игры, как правило, включают элементы фантастики, что обеспечивает благоприятный эмоциональный фон подготовки и презентации проектов. Разработка таких проектов обычно носит групповой характер, а презентации приурочиваются к соответствующим датам (Дню космонавтики, Дню науки и др.). Осуществляя проектную деятельность, обучающиеся практически в полной мере участвуют во всех этапах цикла осознанного обучения.

Все выше перечисленные педагогические подходы способствуют реализации доминирующего в современной системе образования на всех ее уровнях компетентного подхода. В рамках компетентной модели результатов образовательной деятельности, предписывающей каждой дисциплине формирование определенных компетенций, место астрономии в системе наук должно способствовать формированию у учащихся понимания сущности науки и научного метода познания, способности осмысленно воспринимать информацию о современных достижениях науки о Вселенной, в определенной мере критически ее оценивать. Эти универсальные компетенции, несомненно, важны как показатели развитого интеллекта.

**Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 6 с.Нагутское**

Рассмотрено на заседании  
педагогического совета

Утверждено приказом директора  
МКОУ СОШ № 6 с.Нагутское

Протокол № 1 от «30» августа 2018      № 143 от « 01 сентября »    2018 года  
года

Рабочая программа по  
**Астрономии**

Уровень обучения (класс): среднее общее образование (11 класс)

Учитель: Григорьян Валентина Владимировна

Количество часов: 1ч в неделю, всего 34ч.

2018 год

Рабочая программа по астрономии 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 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;

Согласно учебному плану МКОУ СОШ № 6 с.Нагутское предмет астрономия относится к области естественных наук и на его изучение в 11 классе отводится 34 часа (34 учебных недели), из расчета 1 час в неделю. Уровень обучения - базовый.

### **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, 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;

## **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.

### **Основное содержание**

**(34 часа в год, 1 час в неделю)**



## **ПРЕДМЕТ АСТРОНОМИИ**

Роль астрономии в развитии цивилизации. Эволюция взглядов человека на Вселенную. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы. Особенности методов познания в астрономии. Практическое применение астрономических исследований. История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю.А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.

## **ОСНОВЫ ПРАКТИЧЕСКОЙ АСТРОНОМИИ**

Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты. Звездная карта, созвездия, использование компьютерных приложений для отображения звездного неба. Видимая звездная величина. Суточное движение светил. Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя. Движение Земли вокруг Солнца. Видимое движение и фазы Луны. Солнечные и лунные затмения. Время и календарь.

## **ЗАКОНЫ ДВИЖЕНИЯ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ**

Структура и масштабы Солнечной системы. Конфигурация и условия видимости планет. Методы определения расстояний до тел Солнечной системы и их размеров. Небесная механика. Законы Кеплера. Определение масс небесных тел. Движение искусственных небесных тел.

## **СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА**

Происхождение Солнечной системы. Система Земля - Луна. Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Спутники и кольца планет. Малые тела Солнечной системы. Астероидная опасность.

## **МЕТОДЫ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Электромагнитное излучение, космические лучи и Гравитационные волны как источник информации о природе и свойствах небесных тел. Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Космические аппараты. Спектральный анализ. Эффект Доплера. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана.

## **ЗВЕЗДЫ**

Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимная связь. Разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Определение расстояния до звезд, параллакс. Двойные и кратные звезды. Внесолнечные планеты. Проблема существования жизни во Вселенной. Внутреннее строение и источники энергии звезд. Происхождение химических элементов. Переменные и вспыхивающие звезды. Коричневые карлики. Эволюция звезд, ее этапы и конечные стадии. Строение Солнца, солнечной атмосферы. Проявления солнечной активности: пятна, вспышки, протуберанцы. Периодичность солнечной активности. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи.

### **НАША ГАЛАКТИКА – МЛЕЧНЫЙ ПУТЬ**

Состав и структура Галактики. Звездные скопления. Межзвездный газ и пыль. Вращение Галактики. Темная материя.

### **ГАЛАКТИКИ. СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ**

Открытие других галактик. Многообразие галактик и их основные характеристики. Сверхмассивные черные дыры и активность галактик. Представление о космологии. Красное смещение. Закон Хаббла. Эволюция Вселенной. Большой Взрыв. Реликтовое излучение. Темная энергия.

### **Календарно-тематическое планирование (11 класс)**

№ п/п	Тема	Дата	
		план	Факт
АСТРОНОМИЯ, ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ И СВЯЗЬ С ДРУГИМИ НАУКАМИ – 2ч			
1	Что изучает астрономия.		
2	Наблюдения – основа астрономии		
ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АСТРОНОМИИ-5ч.			
3	Звезды и созвездия. Небесные координаты. Звездные карты		
4	Видимое движение звезд на различных географических широтах		

5	Годичное движение Солнца. Эклиптика		
6	Движение и фазы Луны.		
7	Затмения Солнца и Луны. Время и календарь		
<b>СТРОЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ-7ч.</b>			
8	Развитие представлений о строении мира		
9	Конфигурации планет.		
1	Синодический период		
1	Законы движения планет Солнечной системы		
1	Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе		
1	Открытие и применение закона всемирного тяготения.		
1	Движение искусственных спутников и космических аппаратов (КА) в Солнечной системе		
<b>ПРИРОДА ТЕЛ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ-8ч.</b>			
1	Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение		
1	Земля и Луна - двойная планета		
1	Две группы планет		
1	Природа планет земной группы		
1	Урок-дискуссия «Парниковый эффект - польза или вред?»		
2	Планеты-гиганты, их спутники и кольца		
2	Малые тела Солнечной системы (астероиды, карликовые планеты и кометы).		
2	Метеоры, болиды, метеориты		
<b>СОЛНЦЕ И ЗВЕЗДЫ-5 ч</b>			
2	Солнце, состав и внутреннее строение		

2	Солнечная активность и ее влияние на Землю		
2	Физическая природа звезд		
2	Переменные и нестационарные звезды.		
2	Эволюция звезд		
СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ-4ч.			
2	Наша Галактика		
2	Другие звездные системы — галактики		
3	Космология начала XX в.		
3	Основы современной космологии		
ЖИЗНЬ И РАЗУМ ВО ВСЕЛЕННОЙ-1ч.			
3	Урок - конференция «Одиноки ли мы во Вселенной?»		
ПОВТОРЕНИЕ(Резерв)- 2 ч.			
3	Итоговый зачет по курсу Астрономия.11 класс		
3	Резерв		

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### Оценка ответов учащихся

Количественные отметки за уровень освоения курса, предмета выставляются в соответствии с закреплённой 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  $\frac{2}{3}$  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.

### **Оценка лабораторных работ**

**Оценка «5»** ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей.

**Оценка «4»** ставится, если выполнены требования к оценке «5», но было допущено два - три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочёта.

**Оценка «3»** ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, позволяет получить правильные результаты и выводы: если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

**Оценка «2»** ставится, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов: если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

### ***Оценка тестовых работ учащихся***

«5» - 85% - 100%

«4» - 65% - 84%

«3» - 41% - 64%

«2» - 21% - 40%

«1» - 0% - 20%

### **Перечень ошибок:**

#### **Грубые ошибки**

Незнание определений основных понятий, законов, правил, положений теории, формул, общепринятых символов, обозначения физических величин, единицу измерения.

- Неумение выделять в ответе главное.
- Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы, задания или неверные объяснения хода их решения, незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным в классе; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.
- Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы
- Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов.
- Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.
- Неумение определить показания измерительного прибора.
- Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

### **Негрубые ошибки**

- Неточности формулировок, определений, законов, теорий, вызванных неполнотой ответа основных признаков определяемого понятия. Ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.
- Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем.
- Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.
- Нерациональный выбор хода решения.

### **Недочеты**

- Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислений, преобразований и решения задач.
- Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.
- Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.
- Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.
- Орфографические и пунктуационные ошибки

### **Учебно-методическое обеспечение программы**

1. Воронцов-Вельяминов Б. А., Страут Е. К. «Астрономия. Базовый уровень.11 класс», М. Дрофа, 2017
2. Е.К.Страут Методическое пособие к учебнику «Астрономия. Базовый уровень.11 класс» авторов Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута, М. Дрофа, 2013