Министерство образования и науки Российской Федерации

Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) федерального государственного автономного

образовательного учреждения высшего образования

«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Кафедра естествознания, математики и информатики

**РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ»**

Курсовая работа по дисциплине

«Теория и методика обучения физике»

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

профиль «Физика и информатика»

Исполнитель:

Душина А. В.,

студентка ФЕМИ

группы Нт-402о ФИ

Отметка \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Руководитель:

Подпись руководителя \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Баженова И.И.,

 доцент кафедры

Дата \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ естественных наук и

 физико-математического образования,

 к.п.н.

Нижний Тагил

2021

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

[ВВЕДЕНИЕ 2](#_Toc59377086)

[1. Астрономические задачи и наблюдения в школьном курсе физики 4](#_Toc59377087)

[2. Проблемы изучения школьного курса астрономии 12](#_Toc59377088)

[3. Программа элективного курса «Физика и Астрономия» 18](#_Toc59377089)

[3.1. Пояснительная записка и календарно-тематическое планирование 18](#_Toc59377090)

[3.2. Содержание учебно-методических материалов 22](#_Toc59377091)

[3.3. Самостоятельная работа школьников в рамках курса "Физика и Астрономия" 24](#_Toc59377092)

[3.4. Технологическая карта урока 27](#_Toc59377093)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 31](#_Toc59377094)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 32](#_Toc59377095)

[ПРИЛОЖЕНИЕ 1 34](#_Toc59377096)

[ПРИЛОЖЕНИЕ 2………………………………………………………………..37](#_Toc59377097)

# **ВВЕДЕНИЕ**

Согласно Федеральному компоненту государственного стандарта общего образования по физике первого поколения отдельные астрономические вопросы были включены в содержание курсов физики, естествознания и географии. При этом не всегда в учебниках, утвержденных федеральным перечнем и рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, достойным образом и в полном объеме они были освещены.

Школьная программа по физике в данное время не дает возможности в полной мере уделять внимание астрономическому обучению учащихся. В тоже время, сама наука астрономия остается очень важной, неотъемлемой частью становления естественно-научного мировоззрения. В таких условиях является необходимостью давать учащимся начальные знания по астрономии на элективном курсе. Для того чтобы правильно сформировать умозаключения учащихся о наблюдаемых ими явлениях, дать наиболее целостное и истинное представление о Вселенной и её составляющих, а значит, следовательно, необходимо изучать астрономию. Это наука, при изучении которой учащиеся могут сами делать открытия, заниматься научными исследованиями. Программа астрономического курса нацелена на формирование осознанного отношения учащихся к объектам на звездном небе.

**Объект исследования:** процесс обучения школьников на занятиях элективных курсов физико-астрономической направленности.

**Предмет исследования:** методические аспекты элективного курса «Физика и астрономия» в контексте требования ФГОС.

**Цель:** разработка программы элективного курса «Физика и астрономия» для учащихся 9 класса.

**Задачи:**

* изучить и систематизировать научно-методическую литературу по теме исследования;
* раскрыть особенности применения различных методических подходов к организации астрономических наблюдений и процесса решения задач по теме «Физика и астрономия»;
* разработать учебно-методический комплекс для проведения занятий элективного курса «Физика и астрономия».

**Методы исследования:**

Анализ и синтез научно-методической литературы по теме исследования, обобщение и систематизация материалов элективных курсов физико-астрономической направленности.

**Практическая значимость:** разработанные методические материалы для проведения уроков по теме «Физика и астрономия» могут использоваться учителями в рамках элективных курсов по астрономии.

## Астрономические задачи и наблюдения в школьном курсе физики

В процессе изучения астрономического материала в курсе физики в средней школе, целесообразно осуществлять обобщение и систематизацию знаний, полученных в предшествующие годы при изучении предметов естественнонаучного цикла, совершенствовать практические умения и навыки на основе решения учебно-познавательных астрофизических задач.

Обратимся к исследованиям, в которых были определены основные направления применения учебно-познавательных задач в школьном курсе физики и астрономии. А.В. Усова раскрывает важную роль задач в формировании физических понятий [1], С.И. Иванов считает, что решение задач в процессе обучения физике обеспечивает не только усвоение содержания, но и сути естественнонаучных методов исследования окружающего мира [2]. В.Ф. Юськович, отводит большое значение решению задач в развитии формально-логического и физического мышления [15]. В.Г. Разумовский отводит решению задач должное место в развитии творческих способностей учащихся [16; 17]. С.Е. Каменецкий и В.П. Орехов считают, что главное назначение задач заключается в изучении физических явлений, формирований понятий, развитии физического мышления учащихся и привитии им умений применять свои знания на практике [18, с. 91].

Анализ психологической, дидактической и методической литературы позволяет определить назначение задач, выделить их функции, провести классификацию.

Все современные психологи, дидакты и методисты считают, что решение задач является одним из важнейших средств воспитания мышления учащихся. «Мыслительный процесс всегда направлен на решение какой-то задачи... Решение задачи является завершением мыслительного процесса», – писал С.Л. Рубинштейн [19, с. 54]. О.К. Тихомиров считает, что: «...мышление психологически выступает как деятельность по решению задач». Конкретизируя эту деятельность, С.Е. Каменецкий и В.П. Орехов пишут: «Решение задач – это мыслительный процесс..., это процесс синтеза и анализа» [20, с. 91]. Н.Н. Тулькибаева и И.В. Старовикова отмечают: «Решить учебную физическую задачу – это значит выполнить в полном объеме требования задачи с использованием тех элементов решающей подсистемы, которые предполагается в явном или не явном виде в задаче, оформить решение, проверить и проанализировать полученный результат и процесс решения».

Н.Н. Тулькибаева, Л.М. Фридман, М.А. Драпкин, Е.С. Валович, Г.Д. Бухарова считают: «Решение любой задачи полифункционально, ибо оно приводит ко многим изменениям в знаниях, структуре деятельности и психике учащихся» [3, с. 4]. Ими выделены следующие основные функции решения задач: а) вводно-мотивационная; б) познавательная; в) развивающая; г) воспитывающая; д) иллюстративная; е) практического применения изучаемых физических законов и закономерностей; ж) формирования у учащихся специальных физических умений и навыков; з) формирования у учащихся межпредметных умений и навыков; и) формирования у учащихся общих умений и способностей; к) контрольно-оценочная [3, с. 4-5].

Из определения процесса решения задач и их основных функций вытекает следующее назначение задач, которые:

* способствуют более отчетливому и более прочному освоению изучаемого материала;
* служат для углубления и расширения знаний учащихся;
* помогают уяснить функциональную зависимость физических величин;
* представляют прекрасное средство для применения теории на практике и установления взаимосвязи между наукой и техникой, между наукой и жизнью;
* развивают у учащихся навыки самостоятельной работы;
* развивают у учащихся познавательные способности;
* развивают мышление;
* позволяют в целенаправленной и удобной форме осуществлять повторение пройденного, систематизировать материал;
* являются связующим звеном между физикой и математикой;
* дают в руки учителя физики одно из наиболее действенных средств для контроля знаний, умений и навыков учащихся [3].

Решение задач с астрономическим содержанием в курсе физике средней школе особенно важно, так как оно одновременно даёт более глубокий разбор некоторых вопросов, показывает учащимся применение астрономических знаний к практике.

Процесс решения задачи может и не быть облечён в математическую форму. В этом отношении следует предостеречь от излишнего и опасного увлечения математизацией задач, которая в некоторых случаях вместо рассмотрения сущности и следствий подлинного явления природы даёт лишь сухое, чисто формальное описание, подменяя существо явления математикой. В этом именно и состоит опасность математизации задач с астрономическим содержанием, задаваемых учащимся. Задачи с математическими выкладками должны предлагаться лишь постольку, поскольку по их содержанию эти выкладки действительно необходимы и не сложны по выполнению. При этом учащимся следует предлагать расчётные задачи, содержащие конкретные числовые данные это, расширяет кругозор учащихся. Если решение задачи заканчивается выводом формулы, в которую не вкладывается никакого конкретного содержания, это порождает неудовлетворённость у учащегося.

Приступая к решению задачи, нужно предварительно провести ее анализ: разобрать астрономическую сущность этой задачи, показать необходимость применения той или иной формулы и, что тоже очень важно, пояснить результат и представить его наглядно. Если учащиеся приучены к такому подходу к задачам, то, решая их самостоятельно при выполнении домашнего задания, они так же будут производить подготовку к решению и наглядно представлять полученный ответ.

Особое место в формировании исследовательских умений, учащихся занимает овладение ими методикой астрономического наблюдения. Во время изучения предметов естественнонаучного цикла только за период с седьмого по девятые классы учащиеся имеют возможность выполнить более 250 наблюдений. Опыт нашей работы показал, что в процессе организации астрономических наблюдений многие учителя недостаточно поощряют учащихся на самостоятельное логическое мышление, не в должной мере формируют у них умение пользоваться знакомым оборудованием в незнакомой ситуации, не требуют в значительной мере инициативы от учащихся. Проблема в том, что процесс наблюдения организован так, что от учащихся чаще всего требуется всего лишь «смотреть». К сожалению, для учащихся такое пассивное наблюдение имеет лишь подтверждающий и иллюстративный характер, легко заменяемый словесным сообщением факта или статической картинкой электронной презентации. Естественно, что при такой организации процесса наблюдения у учащихся могут сформироваться лишь отдельные элементы метода наблюдения, причем, весьма нестойкие и не способствующие накоплению фактического материала необходимого для объяснения тех или иных явлений.

В астрономии фактический материал предоставляют наблюдения за звездным небом, движением Солнца, Луны, планет. Путь развития подлинной науки о Вселенной начинается с решения проблем перехода от видимого к истинному. Наблюдения играют важную роль в формировании астрономических знаний и научного мировоззрения учащихся. Для описания методики организации и проведения астрономических наблюдений сначала обратимся к определению понятия «наблюдение»:

1) наблюдение – направленное восприятие действительности с целью изучения явлений, постижения их смысла и значения. Различают наблюдение внешнее (со стороны) и включенное, когда наблюдатель является активным участником наблюдаемого процесса;

2) наблюдение – преднамеренное и целенаправленное восприятие, обусловленное некоторой задачей деятельности;

3) наблюдение – метод научного исследования, заключающийся в активном, систематическом, целенаправленном, планомерном и преднамеренном восприятии объекта, в ходе которого получается знание о внешних сторонах, свойствах и отношениях изучаемого объекта;

4) наблюдение – преднамеренное и целенаправленное восприятие внешнего мира с целью изучения и отыскания смысла в явлениях;

5) наблюдение – целенаправленное и организованное восприятие внешнего мира, доставляющее первичный материал для научного исследования.

Наблюдения бывает простым и сложным, непосредственным и опосредствованным, смыкающимся с экспериментом, систематическим и несистематическим. Но в отличие от эксперимента в процессе наблюдения отсутствует преобладающее воздействие субъекта на объект.

На основе результатов наблюдений осуществляется сравнение, сопоставление изучаемых объектов, выявление в них главного, существенного. В сознании образуются представления, которые в последующем трансформируются в понятия.

Главными особенностями метода наблюдения являются:

* непосредственная связь наблюдателя и наблюдаемого объекта;
* пристрастность (эмоциональная окрашенность) наблюдения;
* сложность (порой – невозможность) повторного наблюдения.

Различают следующие виды наблюдений:

* кратковременное (вид звездного неба утром или вечером) и продолжительное/лонгитюдное (продолжающееся на протяжении длительного времени, например, наблюдение за фазами Луны, солнечной активностью);
* непосредственное и опосредованное (предполагающее применение вспомогательных средств, например, видеоаппаратуры или телескопа);
* выборочное (направленное на отслеживание отдельных параметров наблюдаемого объекта или явления, например, пятна на Солнце) и сплошное (фиксирующее любые проявления и изменения объекта наблюдения, например, наблюдение комет).

Основные требования к научному наблюдению – однозначность замысла, объективность, т.е. возможность контроля путем либо повторения и дублирования наблюдения (и/или наблюдателей), либо применения иных, более адекватных методов исследования, прежде всего эксперимента (в то же время наблюдение обычно включено в качестве составной части в метод эксперимента). На первый план все больше выступает интерпретация результатов наблюдения, т. к. в современной науке обобщения редко делаются на уровне наблюдаемых фактов, в качестве которых могут выступать лишь знаки изучаемых явлений (например, фотографии космических объектов).

В анализируемых авторских программах по физике не указаны объекты и явления наблюдения, с которыми учащиеся встретятся в процессе изучения астрономического материала в курсе физики (кометы, метеоры, искусственные спутники Земли). Их наблюдения должны проводиться под руководством учителя или самостоятельно. Учитель обязан подготовить учащихся к проведению таких наблюдений. Специфика астрономических наблюдений связана с особенностями объектов и явлений изучения. Например, вид звездного неба в течение года меняется, происходит его суточное вращение, планеты в движении описывают «петли», лунные и солнечные затмения не всегда можно увидеть. Погодные условия ограничивают время наблюдения.

Многочисленными исследователями установлено, что качество наблюдения обусловлено в основном отношением к заданию и глубиной его осознания. В деятельности по наблюдению выделяются основные операции и действия, не зависящие от частных особенностей материала, определяется логическая последовательность их выполнения. На этой основе вырабатывается (совместно с учащимися) алгоритмическое предписание (или, по терминологии А.В. Усовой, обобщенный план деятельности), обосновывается необходимость умения выполнять четко и осознанно каждую операцию. На начальном этапе у учеников вырабатывается умение уверенно и грамотно выполнять отдельные операции, а затем рассматривается наиболее рациональная последовательность выполнения операций в процессе наблюдений за астрономическими объектами.

Подготовка к наблюдениям начинается с ознакомления учащихся с конкретными заданиями по организации наблюдения в ближайшие дни, с указанием точек небосвода (координат отдельных положений объектов и явлений наблюдения), в которых можно пронаблюдать эти объекты, отражаются в астрономическом уголке физического кабинета на стенде «Страничка наблюдателя» или «Бюллетень наблюдателя». Здесь же следует помещать лучшие отчеты учащихся о проведенных ранее наблюдениях. Стенд оформляется и обновляется учащимися по мере выполнения или изменения заданий в соответствии с планом наблюдений. Проводя подготовительную работу по организации наблюдений за астрономическими объектами и явлениями учителю необходимо совместно с учащимися обсудить эвристическое предписание по структуре деятельности выполнения наблюдения. Оно составлено так, чтобы подсказывать учащимся лишь то, что нужно сделать (но не как), намечать направление движения вперед.

Структура деятельности при выполнении наблюдений.

1. Уточните объект (явление) наблюдения (Что вы будете наблюдать?).
2. Осмыслите цель наблюдения (Что вы хотите узнать?).
3. Предварительно разработайте и запишите в тетради план проведения наблюдения.
4. До начала наблюдения подумайте, когда вы будете осуществлять фиксацию наблюдаемых астрономических объектов (явлений), в процессе наблюдения или сразу же после его окончания?
5. Выберете наиболее пригодный для выбранных вами объектов (явлений) способ кодирования (фиксирования) информации, получаемой в процессе наблюдения.
6. Создайте необходимые условия для проведения наблюдения, обеспечьте оптимальную в данных условиях видимость наблюдаемого астрономического объекта (явления).
7. Проведите наблюдение несколько раз с одновременным фиксированием (кодированием) получаемой в процессе наблюдения информации.
8. Укажите точно и полно признаки наблюдаемых астрономических объектов (явления). Что существенно нового было обнаружено, а что общего с ранее известным?
9. Опишите наблюдаемые астрономические объекты (явления) (словесно, в виде формул, уравнений, рисунков, схем, презентаций и пр.).
10. Представьте анализ результатов наблюдений, формулируйте вывод.

## Проблемы изучения школьного курса астрономии

Обучение естественнонаучным предметам в основной школе ведется на феноменологической основе, с опорой на жизненный опыт учащихся, который включает разнообразные знания о мире, явлениях, происходящих в нем. По мнению Л.И. Зориной, жизненный опыт учащихся представляет собой многоплановый, многоуровневый комплекс знаний и умений. Для организации процесса обучения астрономическому материалу характерна опора на некоторые составляющие указанного комплекса: житейские знания о многих природных явлениях, информацию из области техники, географии, космонавтики, некоторые умения обращаться с техническими устройствами [21]. В курсе естествознания, учащиеся знакомятся с астрономическими понятиями (планета, звезда, Солнечная система и др.) и явлениями (смена дня и ночи, фазы Луны, затмения и т.п.). В силу недостаточности знаний учащихся не представляется возможным давать более глубокое объяснение физической сущности процессов, в результате чего астрономические знания носят формальный характер.

Предложенные изменения в проекте примерных программ основного и среднего (полного) общего образования по Федеральному компоненту государственного стандарта второго поколения, направлены на устранение формализма в астрономических знаниях выпускников и предполагают введение в курс физики при завершении этапе обучения на каждой ступени обучения, следующих разделов: основная школа – «Строение и эволюция Вселенной»; средняя школа – «Строение Вселенной».

Рассмотрим содержание разделов и характеристики основных видов деятельности ученика. В стандартах второго поколения изучение раздела, раскрывающего вопросы астрономического содержания, так же, как и обучение физики в основной школе предусмотрено на базовом и повышенном уровне. При изучении на базовом уровне учащимся надо освоить основное содержание материала за 6 часов. При обучении на повышенном уровне за 10 часов. При этом содержание и характеристики основных видов деятельности ученика совпадают.

Основное содержание раздела (ОС)включает следующие элементы**:** видимые движения небесных светил; геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира; состав и строение Солнечной системы; физическая природа небесных тел Солнечной системы; происхождение Солнечной системы; физическая природа Солнца и звезд; строение и эволюция Вселенной.

Характеристика основных видов деятельности ученикавключает**:** ознакомление с созвездиями и наблюдение суточного вращения звездного неба; наблюдение движения Луны, Солнца и планет относительно звезд.

В средней школе при изучении раздела «Строение Вселенной» на базовом уровне отводится 6 часов, на профильном уровне – 10 часов. Рассмотрим содержание и характеристики основных видов деятельности ученика.

Основное содержание раздела (ОС)включает следующие элементы: расстояние до Луны, Солнца и ближайших звёзд; природа Солнца и звёзд, источники энергии; физические характеристики звёзд; современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд; наша Галактика и место Солнечной системы в ней; другие галактики; представление о расширении Вселенной.

Характеристика основных видов деятельности ученикавключает**:** наблюдение звёзд, Луны и планет в телескоп; наблюдение солнечных пятен с помощью телескопа и солнечного экрана; использование Интернета для поиска изображений космических объектов и информации об их особенностях.

Как видно из приведенного выше материала основное содержание по темам и характеристика основных видов деятельности ученика в основной школе для базового и повышенного уровней, согласно стандарту второго поколения одинаково. То же самое и для базового и профильного курсов старшей школы.

Перед учителем стает вопрос «А в чем же разница? Как организовать изучение элементов астрономии?». Ответ на наш взгляд содержится в том:

* каким астрономическим материалом авторы наполняли учебники по физике основной школы (7-9 класс);
* каким астрономическим материалом авторы учебников наполнили содержание главы «Строение Вселенной» учебников физики для 11 класса;
* какие элементы астрономического содержания включены в кодификатор контрольно-измерительных материалов (КИМ) государственной итоговой аттестации (ГИА) и единого государственного экзамена (ЕГЭ) по физике и какие виды деятельности проверяют задания экзаменационной работы;
* насколько учитель физики методически готов к организации изучения элементов астрономии в курсе физики основной и средней (полной) школы.

В Федеральный перечень учебников, рекомендованных для использования в образовательном процессе в общеобразовательных учреждениях на 2019-2020 учебный год, входит 14 предметных линий для основной школы и 10 для средней школы. Более подробно остановимся на распределении астрономического материала в отдельных учебно-методических комплектах по физике для основной школы.

1. Учебно-методический комплект по физике для 7-9 класса авторов Л.Э. Генденштейн, А.Б. Кайдалов, В.Б. Кожевников и др. под ред. В.А. Орлова, И.И. Ройзена (издательство «Мнемозина») [7]. УМК включает следующие компоненты: программы и тематическое планирование; учебники; задачники; методические материалы (пособие для учителя); самостоятельные работы; тематические контрольные работы; тематические лабораторные работы. Особенностью учебников является двухуровневое изложение материала. Вопросы и задания также разделены на два уровня по сложности. В соответствии с авторской программой раздел «Вселенная» изучается при завершении курса физики общеобразовательного учреждения. При изучении темы последовательно формируются представление о Солнечной системе, звездах, галактиках и Вселенной в целом.
2. Учебно-методический комплект по физике для 7-9 класса авторов А.В. Грачев, В.А. Погожев, В.Б. Кожевников, А.В. Селиверстов, Е.А. Вишнякова, П.Ю. Боков (издательство «ВЕНТАНА-ГРАФ») включает: программы, учебники и рабочие тетради по две части для каждого класса. В учебниках выдержан научный подход и заложен надежный фундамент для дальнейшего изучения физики, используются различные способы представления информации: графики, схемы, рисунки, таблицы и др. Содержание раздела «Строение раздела «Строение и эволюция вселенной» разделено на главы, которые распределены по учебникам 7, 8 и 9 классов [8].
3. Учебно-методический комплект по физике для 7-9 класса авторов С.В. Громов, Н.А. Родина (издательство «Просвещение») состоит из программы, учебников, рабочих тетрадей (автор Н.К. Мартынова и др.), опорных конспектов и дифференцированных задач по физике (авторы А.Е. Марон, Е.А. Марон) и контрольных работ (авторы А.Е. Марон, Е.А. Марон) [9]. Астрономический материал не как не представлен и учителю самому необходимо дополнять материал параграфов учебников для 7, 8 и 9 классов, для того, чтобы данный комплект соответствовал стандарту второго поколения. Данное добавление учитывается в тематическом планировании (см. ПРИЛОЖЕНИЕ 1).
4. Учебно-методический комплект по физике для 7-9 класса авторов А.В. Перышкин и Е.М. Гутник (издательство «Просвещение») состоит из учебников, тематического и поурочного планирования к учебникам, рабочей тетради для 7 класса (авторы Н.К. Ханнанов, Т.А. Ханнанова), тестов для 7 и 8 классов (авторы Н.К. Хан-нанов, Т.А. Ханнанова), дидактических материалов для каждого класса (авторы А.Е. Марон, Е.А. Марон). Астрономический материал никак не представлен и учителю самому необходимо дополнять материал параграфов учебников для 7, 8 и 9 классов, для того, чтобы данный комплект соответствовал стандарту второго поколения [10].
5. Учебно-методический комплект по физике для 7-9 класса авторов А.А. Пинский, В.Г. Разумовский, Ю.И. Дик, И.В. Гребенев, А.И. Бугаев и др. под редакцией А.А. Пинского, В.Г. Разумовского (линия «лицей», издательство «Просвещение»). УМК состоит из программы и тематического планирования, двухуровневых учебников, интегрированных с курсом астрономии, тетрадей для лабораторных работ, разделенных на три части в соответствии с этапами их проведения, контроля знаний, умений и навыков, учащихся при изучении курса (автор В.А Заботин.), физический эксперимент по курсу «Физика и астрономия» (автор В.Ф. Шилов). Содержание раздела «Строение и эволюция Вселенной» разделено на главы, которые распределены по учебникам 7, 8 и 9 классов [11].
6. Учебно-методический комплект для 7-9 классов авторов: Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевская, В.М. Чаругин (издательство «Дрофа»). УМК включает методическое пособие для учителя, учебники в которых большое внимание уделяется вопросам методологии и экспериментальным работам, рабочие тетради к каждому учебнику, мультимедийные приложения, в которые включены готовые уроки, анимации, интерактивные задачи, интерактивные лабораторные работы. В соответствии с авторской программой раздел «Вселенная», изучается при завершении курса физики основной общеобразовательного учреждения. При изучении темы последовательно формируются представления о Солнечной системе, звездах, галактиках и Вселенной в целом. Основой изучения материала является наблюдения: от наблюдений невооруженным глазом до наблюдений, проведенных с помощью крупнейших наземных и космических телескопов, результаты которых представлены в виде фотографий небесных тел и их спектров [12].
7. Учебно-методический комплект для 7-9 классов авторов А.А. Фадеева, А.В. Засов, Д.Ф. Киселев, под ред. А.А. Фадеевой (линия «Ломоносов», издательство «Просвещение»). УМК включает программу; учебники, в которых осуществлена интеграция физики и астрономии, рабочие тетради, карточки-задания, содержащие разные по сложности задания, что позволяет осуществить дифференцированный подход при проверке знаний учащихся; книгу для учителя. Элементы содержания образования, раскрывающие астрономические понятия распределены по всему курсу физики и вводятся по мере расширения физических знаний в объеме, соответствующем стандартам второго поколения [13].
8. Учебно-методический комплект для 7-9 классов авторов Н.М. Шахмаев, А.В. Бунчук, Ю.И Дик (издательство «Мнемозина»). УМК включает: программу и поурочное планирование; учебники; задачники; рабочие тетради, которые включают вопросы и задания разного уровня сложности, опыты, проверочные задания, практические домашние работы; методику преподавания физики. Элементы содержания образования, раскрывающий астрономические понятия распределен по всему курсу физики в небольшом объеме. Что бы обучение по данному комплекту соответствовало стандартам второго поколения учителю необходимо дополнять материал параграфов учебников для 7, 8 и 9 классов астрономическим материалом. Данное добавление учитывается в тематическом планировании [14].

Подводя итоги анализа рассмотренных УМК на предмет соответствия содержания учебников можно утверждать следующие, что к готовым для обучения в соответствии с Федеральным компонентом государственного стандарта второго поколения вопросам астрономии в курсе физике основной школы относятся УМК: под редакцией А.А. Пинского; под редакцией Н.С. Пурышевой; под редакцией А.А. Фадеевой.

## Программа элективного курса «Физика и Астрономия»

## Пояснительная записка и календарно-тематическое планирование

Рабочая программа элективного курса для основной школы разработана в соответствии: с требованиями Федерального Государственного  образова-тельного стандарта общего образования.

Школьная программа по физике в данное время не дает возможности в полной мере уделять внимание астрономическому обучению учащихся. В тоже время, сама наука астрономия остается очень важной, неотъемлемой частью становления правильного мировоззрения детей. В таких условиях является необходимостью давать учащимся начальные знания по астрономии на дополнительных занятиях, кружках, факультативах. Такими знаниями должен владеть любой человек. Для того чтобы правильно сформировать умозаключения учащихся о наблюдаемых ими явлениях, дать наиболее целостное и истинное представление о мире, Вселенной, звездах, Солнце и т.д., необходимо изучать астрономию. Это одна из немногих наук, при изучении которой учащиеся могут сами делать открытия, заниматься научными исследованиями. Программа элективного курса нацелена на формирование осознанного отношения учащихся к объектам на звездном небе.

Программа курса призвана выработать у школьников: стремление к приобретению новых знаний; творческое отношения к делу; умение самостоятельно работать с дополнительной литературой, телескопом, лабораторным оборудованием; умение наблюдать и делать выводы; умение анализировать материалы наблюдений.

**Цель курса:** формирование естественнонаучной грамотности и научного   мировоззрения.

**Общая характеристика астрономического курса.**

Курс составлен согласно педагогической целесообразности перехода от изучения физики к раннему изучению астрономии, использования любознательности, пытливости ума школьников. Теоретическая часть программы реализуется на занятиях в кабинете, при использовании литературы, фотографий и иллюстраций, карты звездного неба, школьного астрономического календаря, телескопа (для изучения), модели Солнечной системы, компьютера, компьютерных программ, видеоаппаратуры и видеозаписей.

Практическая часть программы реализуется при дневных и ночных наблюдениях Солнца, Луны, планет, звезд, использовании телескопа, изготовлении простейших астрономических приборов, записей наблюдений и вычислении необходимых данных.

**Место курса в учебном плане.**

Элективный курс «Физика и астрономия» рассчитан на 1 час в неделю 35 часов в год.

**Планируемые результаты обучения.**

Результаты обучения представлены на нескольких уровнях личностном, метапредметном и предметном.

Личностными результатами обучения являются:

* сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся; убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры;
* самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
* мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно-ориентированного подхода;

Метапредметными результатами обучения являются:

* овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
* формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;

Предметными результатами обучения являются:

* знание предмета изучения астрономии, астрономических приборов, строение Земли, строение Солнечной системы, название и расположение планет, условия их наблюдения, название основных спутников планет, строение Солнца, характеристики Солнца, физические условия Луны, основные созвездия и их положение на небе, Зодиакальные созвездия, строение галактик.
* умение пользоваться телескопом, биноклем, картой звездного неба, астролябией, находить положение звезд, планет, созвездий на звездном небе, находить координаты звезд на карте звездного неба, объяснить причину движения небесных объектов, условия наступления затмений, падающих «звезд», отличать планеты от звезд на небе.

Содержание программы астрономического курса.

1. **Земная наука о небесных телах.**

Ознакомление с предметом астрономии, способами изучения, особенностями изучения. Знакомство со строением и принципом действия телескопа.

1. **Астрономия начинается с Земли.**

Ранние представления о нашей Земле. Становление мировоззрения. Способы измерить форму и размеры Земли.

1. **Наши ближайшие соседи.**

Солнечная система. Планеты и их спутники. Луна. Влияние Луны на Землю. Малые тела Солнечной системы.

1. **Солнце**.

Состав и внутреннее строение. Солнечная активность и её влияние на Землю.

1. **Звездное небо над головой.**

Мифы о созвездиях. Далеко ли до звезд. Звездное небо в различные времена года.

1. **Это странное слово – галактика.**

Начальные сведения о многообразии мира галактик. Строение Вселенной.

1. **Методы астрономических исследований.**

Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Космические аппараты.

Календарно-тематическое планирование по астрономическому курсу представлено в **ПРИЛОЖЕНИИ 2.**

## Содержание учебно-методических материалов

*Наглядные пособия.*

1. Вселенная.
2. Другие галактики.
3. Звезды.
4. Луна.
5. Малые тела Солнечной системы.
6. Наша Галактика.
7. Планеты земной группы.
8. Планеты-гиганты.
9. Солнце.
10. Строение Солнца.

*Технические средства.*

1. Глобус Луны.
2. Звездный глобус.
3. Интерактивная доска.
4. Карта Венеры.
5. Карта Луны.
6. Карта Марса
7. Компьютер.
8. Модель небесной сферы.
9. Мультимедийный проектор.
10. Подвижная карта звездного неба.
11. Принтер.
12. Спектроскоп.
13. Телескоп.
14. Теллурий.

*Цифровые образовательные ресурсы.*

Программы-планетарии.

1. Stellarium - бесплатная программа для просмотра звездного неба,

виртуальный планетарий (<https://stellarium.org/ru/>).

1. WorldWide Telescope - программа, помогающая любителям астрономии исследовать Вселенную (<http://worldwidetelescope.org/webclient/>).

Презентации и видеоматериалы по разделам астрономического курса представлены в папке **«Физика и Астрономия. Презентации».**

## Самостоятельная работа школьников в рамках курса "Физика и Астрономия"

В соответствии с требованиями образовательного стандарта среднего

общего образования предметные результаты освоения программы учебного

предмета «Астрономия» ориентированы на обеспечение преимущественно общеобразовательной и общекультурной подготовки.

Поэтому ключевой задачей учителя является формирование средствами элективного курса следующих универсальных учебных действий:

* развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
* формирование навыков использования естественнонаучных и особенно физико-математических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики;
* формировании современной естественнонаучной картины мира.

Формирование перечисленных выше универсальные учебных действий требуют от учителя знания и применения современных технологий, направленных на работу учащихся с большим объёмом разнообразной информации астрономического содержания.

Наиболее актуальными для учителя астрономии, являются технологии развития критического мышления, развития читательской грамотности (смысловое чтение), развития личности (образовательные путешествия).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Разделы примерной программы****по астрономии** | **Виды самостоятельных работ, обучающихся**  | **УУД**  |
| 1. **Земная наука о небесных телах.**
 | * Работа с различными источниками информации, в том числе с
* Интернет ресурсами
* Работа с учебником
* Просмотр и анализ видеофрагментов научно-популярных лекций, передач, фильмов
* Экскурсии, в том числе виртуальные
 | Работа с источниками |
| 1. **Астрономия начинается с Земли.**
 | * Решение задач, требующих комплексного применения знаний
* Наблюдения
* Работа с картой звездного неба
* Применение виртуального телескопа
* Лабораторные работы и опыты прикладного характера
 | Смысловое чтение,исследовательское обучение |
| 1. **Наши ближайшие соседи.**
 | * Решение расчетных задач
* Решение качественных задач
* Решение задач, требующих комплексного применения знаний
* Анализ, формул, графиков, диаграмм, картинок, таблиц
* Построение таблиц, графиков, диаграмм
 | Смысловое чтение,исследовательское обучение |
| 1. **Солнце.**
 | * Анализ, формул, графиков, диаграмм, картинок, таблиц
* Построение таблиц, графиков, диаграмм
 | Смысловое чтение,исследовательское обучение |
| 1. **Звездное небо над головой.**
 | * Работа с различными источниками информации, в том числе с Интернет ресурсами
* Применение виртуального телескопа
* Фото и видео съемка небесных объектов
* Решение качественных задач
* Анализ, формул, графиков, диаграмм, картинок, таблиц
 | Развитие критическогомышления, |
| 1. **Это странное слово – галактика.**
 | * Просмотр и анализ видеофрагментов научно-популярных лекций, передач, фильмов
* Работа с различными источниками информации, в том числе с интернет ресурсами
 | Развитие критическогомышления, познавательныеэкскурсии |
| 1. **Методы астрономических**

 **исследований** | * Работа с различными источниками информации, в том числе с Интернет ресурсами
* Лабораторные работы и опыты прикладного характера
* Применение виртуального телескопа
* Экскурсии, в том числе виртуальные
* Образовательные путешествия
 | Образовательные путешествия,смысловое чтение,исследовательское обучение |

## Технологическая карта урока по теме «Планеты солнечной системы»

Методическая разработка предназначена для проведения комбинированного урока по теме «Планеты солнечной системы» и позволяет продемонстрировать возможности применения нетрадиционного вида урока для обучения учеников на астрономическом элективном курсе.

Представленный урок по теме «Планеты Солнечной системы» рассчитан на 40 минут.

Урок состоит из следующих этапов: организационная часть, повторение, актуализация, изучение нового материала, закрепление (выполнение группового проекта), рефлексия, подведение итогов урока, запись домашнего задания.

В процессе выполнения рабочего задания, обучающиеся изучают теоретический материал темы, заполняют таблицу, используя различные справочные материалы. Итогом работы на уроке является оформление и защита группового проекта «Паспорт планеты».

В ходе урока обучающиеся работают фронтально, индивидуально и группами. Используются элементы информационно – коммуникативной и групповой технологий, а также технологии развития критического мышления.

Методическая разработка может быть интересна как начинающим преподавателям, так и преподавателям со стажем.

|  |  |
| --- | --- |
| **Тема урока** | Планеты Солнечной системы |
| **Тип урока** | Комбинированный |
| **Цель урока** | Формирование у обучающихся знаний о строении Солнечной системы, группах планет и их характеристиках  |
| **Задачи** |
| **Образовательные:** | - способствовать формированию у обучающихся знаний о строении и названиях планет Солнечной системы; их физических характеристиках; понятиях «планеты земной группы», «планеты – гиганты», «астероиды», «кометы», «метеориты», «метеоры», «спутник»;- показать закономерности строения Солнечной системы как результата естественного эволюционного процесса. |
| **Развивающие:** | - сравнивать, анализировать материал, содержащийся в справочных таблицах, и на его основе формулировать логические выводы, составлять систематизирующие таблицы; выделять главное (основные особенности группы планет; применять имеющиеся и полученные знания на практике (составление паспорта планеты);- слушать, говорить, отстаивать свою точку зрения; монологически высказываться, вести учебный диалог, запоминать;- эффективно работать в составе группы, оценивать свою работу, работу других обучающихся;- развивать навыки творческой и поисковой деятельности при работе с информацией. |
| **Воспитательные:** | - способствовать формированию умения работать рационально, планомерно, организованно, контролировать и анализировать итоги своей работы. |
| **Форма организации учебно – познавательной деятельности обучающихся** | Фронтальная, групповая, индивидуальная |
| **Методы** | Словесные (беседа, объяснение, загадки), наглядные (показ видеофильма, прослушивание звуков планет, слайд - презентация), практические (выполнение коллажа по планетам, составление паспорта планеты). |
| **ТСО**  | Компьютер, проектор |
| **Учебно –методическое обеспечение** | Наглядные пособия: видеофильм, слайд - презентация; раздаточный материал: карточки; паспорта планет, технические тексты об астрономических объектах |

**Технологическая карта урока по теме «Планеты солнечной системы»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Этапы** | **Деятельность преподавателя** | **Деятельность****обучающихся** | **Планируемые результаты урока** |
| **І. Организационный момент** | - Педагог приветствуют;- знакомят с планированием работы;- мотивируют на дальнейшую деятельность; | - приветствуют;- слушают;- объединяются в группы по 4 человека | - умение сотрудничать с другими обучающимися |
| **ІІ. Основной этап**1. **Объявление темы и цели урока.**
2. **Повторение изученного материала.**
3. **Актуализация знаний**
 | - Проводят фронтальную беседу- предлагают угадать тему занятия после прослушивания информации о планете;-озвучивают тему урока;- совместно с обучающимися ставят цель урока (прием «домысливание»)- Предлагают рассказать о происхождении СС (прием «Минута славы»);- Дает общие сведения о СС;- задает проблемный вопрос | - слушают и отвечают;- совместно с преподавателями ставят цели урока;- заполняют опорный конспект;- слушают, комментируют ответ, дополняют;- хором повторяют за преподавателем основные космические термины и названия планет;- делают записи в ОК;- слушают, отвечают | - умение сотрудничать с другими обучающимися |
| 1. **Изучение нового материала**
 | - Проводят групповую работу- предлагают изучить основные характеристики и особенности планет и составить о своей планете коллаж, используя дополнительный материал | - самостоятельно изучают новый материал, обсуждают, анализируют, выделяют главное, делают выводы;- заполняют таблицу, ОК;- составляют коллаж;- выбирают выступающего | - умение извлекать пользу из полученного опыта;- умение взять на себя ответственность за работу членов команды |
| **ІІІ. Закрепление материала****3.1. Выполнение проекта – «Паспорт планеты»** | - Организуют работу в группах;- консультируют, помогают правильно выполнить и оформить проект, используя заполненную таблицу и текст на англ. языке;Фронтальная беседа- поочередно задают загадки о планетах | - оформляют «Паспорт планеты»;- обучающийся от каждой группы защищает проект;- проверяют заполненные таблицы- закрепляют теоретический материал, отгадывая загадки; | -умение сотрудничать с другими обучающимися;- умение взять на себя ответственность за работу членов команды |
| **ІV. Подведение итогов.****Рефлексия**  | - предлагают заполнить таблицу «Плюс, минус, интересно» | - оценивают, высказываются;- делают вывод по цели урока | - ответственность за результаты учебы;- навыки самоконтроля |

# **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Роль школы не ограничиваться сообщением определенного минимума знаний, важно так же, что школьное образование развивает интерес учащихся к вопросам мироздания. Данный элективный курс «Физика и Астрономия» способствует:

1) научному изложению отдельных астрономических вопросов в свете современных физических воззрений;

2) истолкованию астрономических явлений, понятий, законов, теорий, в процессе, которого учащиеся на конкретном астрономическом материале курса физики подводятся к некоторым обобщениям философского характера;

3) приучению учащихся к использованию ранее изученных обобщений для относительно самостоятельного истолкования изучаемых  астрономичес-ких явлений и закономерностей.

В связи с успехами астрономии на мировой арене и даже в условиях введения ее в обязательную школьную программу развитие дополнительного астрономического образования школьников в современной России приобретает особенную актуальность и значение в формировании их научного мировоззрения и культурного уровня.

# **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Усова, А.В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения [Текст] / А.В. Усова. – М.: Педагогика, 1986.
2. Иванов, С.И. Важнейшие помехи полноценному формированию физических понятий у школьников [Текст] / С.И. Иванов // В кн.: Совершенствования обучения в ср. шк. Вып. 2. – Челябинск, 1975.
3. Тулькибаева, Н.Н. Решение задач по физике. Психологический аспект [Текст] / Н.Н. Тулькибаева, Л.М. Фридман, М.А. Драпкин, Е.С. Волович, Г.Д. Бухарова / Под ред. Н.Н. Тулькибаевой, М.А. Драпкин. – Челябинск: Изд-во ЧГПИ «Факел», ЧВВАИУ и Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 1995.
4. Элективные курсы в профильном обучении: сб. / Министерство образования РФ, Национальный фонд подготовки кадров. – М., 2004.
5. Дружинин, В.Н. Экспериментальная психология [Текст] / В.Н. Дружинин. – Спб, 2000.
6. Большой психологический словарь [Электронный ресурс] /Сост. Б. Мещеряков, В. Зинченко. – Олма-пресс. 2004: <http://vocabulary.ru/dictionary>
7. Генденштейн, Л. Э. УМК. 9 класс (комплект из 2 книг) / Л.Э. Генденштейн, А.Б. Кайдалов, В.Б. Кожевников. - М.: Мнемозина, 2009. - 448 c.
8. Физика: проектирование учебного курса: 7 класс: методическое пособие/А.В. Грачев, В.А. Погожев, Н.В. Шаронова и др.- 2-е изд., перераб.- М. : Вентана-Граф, 2014. – 128 с.
9. Громов С.В., Родина Н.А., Белага В.В. и др./Под ред. Ю.А. Панебратцева. Физика. Издательство «Просвещение»
10. Перышкин А.В., Гутник Е.М. Физика. Объединенная издательская группа «ДРОФА-ВЕНТАНА-ГРАФ»
11. Физика. 11 класс. (углублённый уровень). Кабардин О.Ф., Глазунов А.Т., Орлов В.А. и др. (под ред. Пинского А.А., Кабардина О.Ф.)
12. Пурышева, Н.С. Физика. 9 кл.: метод. пособ. [Текст] / Н.С. Пурышева, Н.Е. Важиевская, В.М. Чаругин. – М.: Дрофа, 2009.
13. Программа примерная среднего (полного) общего образования: Российская академия образования [Текст] / В.Г. Разумовский, В.А. Орлов, О.Ф. Кабардин, А.А. Фадеева, Г.Г. Никифоров // Физика. – 2010. – № 4.
14. Шахмаев Н.М., Дик Ю.И., Шахмаев С.Н., Шодиев Д.Ш. Физика. 7 класс. Физика. 8 класс Физика. 9 класс, 2009 - М.: Мнемозина.
15. Юськович, В.Ф. Развитие мышление учащихся в процессе преподавания физики в средней школе [Текст] / В.Ф. Юськович. – М.: АПН РСФСР, 1959. – Выпуск 106.
16. Разумовский, В.Г. Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике. Пособие для учителей [Текст] / В.Г. Разумовский. – М.: Просвещение, 1975.
17. Разумовский, В.Г. Творческие задачи по физике [Текст] / В.Г. Разумовский. – М.: Просвещение, 1966.
18. Каменецкий, С.Е. Методика решения задач по физике в средней школе [Текст] / С.Е. Каменецкий, В.П. Орехов: кн. для учителей – 3-е изд. переработ. – М.: Просвещение, 1987.
19. Рубинштейн, С.Л. О мышлении и о путях его исследования [Текст] / С.Л. Рубинштейн. – М.: АПН РСФСР, 1958.
20. Каменецкий, С.Е. Методика решения задач по физике в средней школе [Текст] / С.Е. Каменецкий, В.П. Орехов: кн. для учителей – 3-е изд. переработ. – М.: Просвещение, 1987.
21. Зорина, Л.Я. Дидактические аспекты естественнонаучного образования [Текст] / Л.Я. Зорина. – М.: Изд. РАО, 1993.

# **ПРИЛОЖЕНИЕ 1**





# **ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема урока** | **Основное содержание урока** | **Виды деятельности обучающихся** |
| **Земная наука о небесных телах.** |
|  | Что изучает астрономия. | Астрономия, ее связь с другими науками. Развитие астрономии было вызвано практическими потребностями человека, начиная с глубокой древности. Астрономия, математика и физика развивались в тесной связи друг с другом. Структура и масштабы Вселенной. | Беседа, обсуждение, работа с учебником. |
|  | Наблюдения - основа астрономии. | Наземные и космические приборы и методы исследования астрономических объектов. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия | Беседа, обсуждение, работа с учебником. |
| **Астрономия начинается с Земли.** |
|  | Ранние представления о нашей Земле. | Гелиоцентрическая игеоцентрическаясистема,основные этапыосвоения космическогопространствавклад российских изарубежных ученых,оказавших наибольшеевлияние на развитиефизики и астрономии.Высота полюса мира над горизонтом и ее зависимость от географической широты места наблюдения. Небесный меридиан. Кульминация светил.Определение географической широты по измерению высоты звезд в момент их кульминацииТочное 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 | Беседа, фронтальная работа. Работа с учебником. Подготовка презентаций. |
|  | Способы измерить форму и размеры Земли. | Опрос, заполнение таблицы, работа с учебником |
|  | Эволюциявзглядов человека наВселенную.. | Беседа, фронтальная работа, наблюдение, работа с учебником |
|  | Первыйискусственный спутник Земли, | Объяснение нового материала, изучение, анализ, описание |
|  | Время и календарь. Самостоятельная работа по теме «Практические основы астрономии» | Фронтальный опрос, проверка домашнегозадания, самостоятельная работа |
| **Наши ближайшие соседи** |
|  | Развитие представлений о строении мира. | Геоцентрическая система мира Аристотеля-Птолемея. Система эпициклов и дифферентов для объяснения петлеобразного движения планет. Создание Коперником гелиоцентрической системы мира. Роль Галилея в становлении новой системы мира | Беседа, обсуждение. работа с учебником,наблюдение |
|  | Конфигурации планет. Синодический период. | Внутренние и внешние планеты. Конфигурации планет: противостояние и соединение. Периодическое изменение условий видимости внутренних и внешних планет. Связь синодического и сидерического (звездного) периодов обращения планет | Фронтальная и индивидуальная работа |
|  | Природа планет земной группы | Сходство внутреннего строения и химического состава планет земной группы. Рельеф поверхности. Вулканизм и тектоника. Метеоритные кратеры. Особенности температурных условий на Меркурии, Венере и Марсе. Отличия состава атмосферы Земли от атмосфер Марса и Венеры. | Объяснение нового материала, работа с учебником. Описание и сравнение природы планет земной группы. Объяснение причин существующих различий. Подготовка и презентация |
|  | Урок-дискуссия «Парниковый эффект: польза или вред?» | Обсуждение различных аспектов проблем, связанных с существованием парникового эффекта и его роли в формировании и сохранении уникальной природы Земли | Подготовка и презентация сообщения по этой проблеме. Участие в дискуссии |
|  | Планеты-гиганты, их спутники и кольца | Химический состав и внутреннее строение планет-гигантов. Источники энергии в недрах планет. Облачный покров и атмосферная циркуляция. Разнообразие природы спутников. Сходство природы спутников с планетами земной группы и Луной. | Объяснение нового материала. Подготовка и презентация сообщения. Анализ определения понятия «планета» |
|  | Малые тела Солнечной системы. | Астероиды главного пояса. Их размеры и численность. Малые тела пояса Койпера. Плутон и другие карликовые планеты. Кометы. Их строение и состав. Орбиты комет. Общая численность комет. | Описание внешнего вида астероидов и комет. Объяснение процессов, происходящих в комете. |
|  | Метеоры, болиды, метеориты. | Одиночные метеоры. Скорости встречи с Землей. Небольшие тела (метеороиды). Метеорные потоки, их связь с кометами. Крупные тела. Явление болида, падение метеорита. Классификация метеоритов: железные, каменные, железокаменные | Описание и объяснение явлений. Подготовка сообщения, работа с текстом учебника |
| **Солнце**. |
|  | Солнце: его состав и внутреннее строение. | Источник энергии Солнца и звезд — термоядерные реакции. Перенос энергии внутри Солнца. Строение его атмосферы. Грануляция. Солнечная корона. Обнаружение потока солнечных нейтрино. Значение этого открытия для физики и астрофизики | Опрос, работа с учебником,наблюдение |
|  | Солнечная активность и её влияние на Землю. | Проявления солнечной активности: солнечные пятна, протуберанцы, вспышки, корональные выбросы массы. Потоки солнечной плазмы. Их влияние на состояние магнитосферы Земли. Магнитные бури, полярные сияния и другие геофизические явления, влияющие на радиосвязь, сбои в линиях электропередачи. Период изменения солнечной активности | Опрос, работа с учебником,наблюдение,самостоятельная работа |
|  | Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. | Размеры и форма Земли. Триангуляция. Горизонтальный параллакс. | Опрос, фронтальная работа, опыты, решение проблемной ситуации, фронтальная и индивидуальная работа |
|  | Практическая работа с планом Солнечной системы | Угловые и линейные размеры тел Солнечной системы | Опрос, работа с учебником,наблюдение,самостоятельная работа |
|  | Открытие и применение закона всемирного тяготения | Подтверждение справедливости закона тяготения для Луны и планет. Возмущения в движении тел Солнечной системы. Открытие планеты Нептун. Определение массы небесных тел. Масса и плотность Земли. Приливы и отливы | Решение задач на вычисление массы планет.Объяснение механизма возникновения возмущений и приливов |
|  | Движение искусственных спутников и космических аппаратов (КА). | 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 вокруг нее | Беседа, обсуждение. работа с учебником. Самостоятельная работа |
| **Звёздное небо над головой** |
|  | Мифы о созвездиях. | Рождение звёзд. Объяснение их природы. | Объяснение нового материала, работа с учебником. Анализ основных положений |
|  | Физическая природа звезд. | Годичный параллакс. Единицы измерениярасстояния: астрономическая единица, парсек,световой год. Видимые и абсолютные звездныевеличины. Светимость звезды. Их спектральная классификация. Звезды-гиганты и звезды-карлики. Диаграмма «спектр —светимость». Двойные и кратные звезды. Звездные скопления. Их состав и возраст | Определение понятия «звезда». Указание положения звезд на диаграмме. Анализ основных групп диаграммы |
|  | Переменные и нестационарные звезды. | Цефеиды — природные автоколебательные системы. Зависимость «период — светимость». Затменно-двойные звезды. Вспышки Новых — явление в тесных системах двойных звезд. Открытие «экзопланет» — планет и планетных систем вокруг других звезд | Описание пульсации. Подготовка сообщения о способах обнаружения «экзопланет» и полученных результатах |
|  | Эволюция звезд | Различные виды звезд. Развитие звезд. Новые и сверхновые звезды. | Опрос, фронтальная работа, описания природы объектов на конечной стадии эволюции звезд |
|  | Проверочная работа по теме «Солнце и Солнечная система» | Проверочная работа по темам: «Строение Солнечной системы», «Природа тел Солнечной системы», «Солнце и звезды» | Индивидуальная работа поосновным вопросам тем;способов решения задач;приемов практической работы с планом Солнечной системы |
| **Это странное слово – галактика.** |
|  | Наша Галактика. | Размеры и строение Галактики. Расположение и движение Солнца. Плоская и сферическая подсистемы Галактики. Ядро и спиральные рукава Галактики. Вращение Галактики и проблема «скрытой массы» | Объяснение нового материала, работа скнигой. Описание строения и структуры Галактики. Изучение. Подготовка сообщения. |
|  | Наша Галактика | Радиоизлучение межзвездного вещества. Его состав. Области звездообразования. Обнаружение сложных органических молекул. Взаимосвязь звезд и межзвездной среды. Планетарные туманности — остатки вспышек Сверхновых звезд | Наблюдение, работа с текстом учебника, объяснение различных механизмов радиоизлучения. Описание процесса формирования звезд |
|  | Другие звездные системы – галактики. | Спиральные, эллиптические и неправильные галактики. Их отличительные особенности, размеры, масса, количество звезд. Сверхмассивные черные дыры в ядрах галактик. Квазары и радиогалактики. Взаимодействующие галактики. Скопления и сверхскопления галактик | Определение типов галактик. Подготовка сообщения о наиболее интересных исследованиях далеких объектов, работа с учебником |
|  | Космология начала ХХ века. | Общая теория относительности. Стационарная Вселенная А. Эйнштейна. Вывод А. А. Фридмана о нестационарности Вселенной. «Красное смешение» в спектрах галактик и закон Хаббла. Расширение Вселенной происходит однородно и изотропно | Объяснение нового материала, работа скнигой. Применение принципа Доплера.Подготовка сообщения о деятельности Хаббла и Фридмана. Доказательство справедливости закона Хаббла. |
|  | Основы современной космологии. Итоговая контрольная работа | Гипотеза Г. А. Гамова о горячем начале Вселенной, ее обоснование и подтверждение. Реликтовое излучение. Теория Большого взрыва. Образование химических элементов. Формирование галактик и звезд. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение | Объяснение нового материала, работа скнигой. Подготовка и презентация сообщения о деятельности лауреатов Нобелевской премии за работы по космологии.Самостоятельная работа. |
|  | Урок – конференция «Одиноки ли мы во Вселенной?» | Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе. | Подготовка и презентация сообщения о современном состоянии научных исследований по проблеме существования внеземной жизни во Вселенной. Участие в дискуссии по этой проблеме |
|  | Урок – конференция «Одиноки ли мы во Вселенной?» | Современные возможности радиоастрономии и космонавтики для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании | Подготовка и презентация сообщения о современном состоянии научных исследований по проблеме существования внеземной жизни во Вселенной. Участие в дискуссии по этой проблеме |
| **Методы астрономических исследований** |
|  | Наземные и космическиетелескопы, принцип их работы. | Парсек, световой год,астрономическаяединица,физических понятий:взаимодействие,электромагнитное поле,волна, фотон,ионизирующиеизлучения, | Работа с текстом и доклады опринципиальной ролиастрономии в познаниифундаментальных законовприроды и формированиисовременнойестественнонаучной картинымира. |
|  | Космические аппараты. |
|  | Спектральный анализ. ЭффектДоплера. |