

УТВЕРЖДЕНО
Приказ Министерства образования
Республики Беларусь
29.05.2009 № 675

Концепция учебного предмета «Астрономия»

1. ВВЕДЕНИЕ

Астрономия — наука о Вселенной, изучающая основные физические характеристики, состав, строение, происхождение и эволюцию космических объектов и их систем, астрономические явления и космические процессы. Необходимость всеобщего астрономического образования обусловлена важностью вклада астрономии в создание научной картины мира и формирование научного мировоззрения современного человека.

За предшествующие столетия астрономия достигла грандиозных успехов, постоянно расширяя кругозор людей. Историки астрономии считали, что наиболее успешным для развития всех наук и особенно астрономии был XIX век, однако теперь видно, что XX век — век выхода человека в космос и освоения космического пространства в пределах Солнечной системы — совершил несравненно больший рывок в познании Вселенной. Прошрое столетие сделало астрономию всеволновой и всецело эволюционной наукой. Космические объекты наблюдаются во всех диапазонах их излучения и исследуются на протяжении всей эволюции и во взаимодействии между собой. Средства космонавтики позволяют проводить прямое изучение космических тел, явлений и процессов. Тем самым биологическая история развития видов и результаты геологии об эволюции Земли становятся частью общей эволюции звезд и галактик.

Во всех исторически сложившихся моделях Вселенной, включающих в себя в самом общем виде основные теоретические идеи определённого периода развития науки — механической, электродинамической, квантово-полевой, квантово-релятивистской и современной квантово-космологической, астрономические знания имели особо важное, если не основополагающее, значение.

Основными достижениями современной астрономии стало:

объяснение эволюции звёзд, основанное на создании их моделей и подтверждающееся данными наблюдений;

исследование общей динамики галактик, объяснение структуры спиральных галактик, открытие активности галактических ядер и квазаров;

установление структуры Метагалактики, достаточно полные представления о процессах, происходящих во Вселенной;

подтверждение теории формирования звёзд и планетных систем из газопылевых комплексов и теории нестационарной Вселенной;

значительное расширение сведений о природе и физических характеристиках планетных тел Солнечной системы и Солнца, полученные в результате космических исследований.

В результате научно-технической революции возрастает объём и роль астрономических знаний, возникают новые разделы астрономии, разрабатываются новые методы и инструменты науки, повышающие точность и результативность астрономических наблюдений.

Значительно возросла практическая значимость астрономических исследований, способствующих развитию физики, химии и других естественных наук, техники и энергетики. Связь астрономии с другими науками, технологией и культурой сложна, многообразна и неоднозначна.

С учётом растущей уязвимости современной цивилизации к действию космических факторов задачи земной экологии требуют астрономических наблюдений и наблюдений из космоса не только за Землей, но и за ближним космосом.

Одним из средств выживания человечества в XXI веке станет дальнейшее совершенствование астрономических знаний и космонавтики с целью привлечения ресурсов и возможностей космического пространства для выхода из энергетического и экологического кризисов (создание систем орбитальных солнечных электростанций, добыча и доставка на Землю минералов спутников и планет, удаление с Земли высокоактивных и высокотоксичных отходов производства и т.д.).

Всё это обуславливает постоянную заинтересованность подрастающего поколения к астрономии и исследованиям космического пространства, делая знакомство с основными идеями астрономии нужным для каждого современного образованного человека. Таким образом, астрономические знания являются одним из важнейших компонентов научной картины мира, создаваемой в сознании учащихся, и существенно необходимы для формирования их научного мировоззрения.

2. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «АСТРОНОМИЯ»

До конца XIX века основное содержание астрономии было направлено на решение задачи более точного определения движения небесных светил и его теоретического описания. Изучение движения

небесных тел сводилось к определению их положения на небе. В связи с этим долгое время астрономия связывалась прежде всего с математикой (скорее как вычислительным средством). Позже, наряду с этой древнейшей задачей, астрономия учила, как ориентироваться по странам света, как определять своё положение на земном шаре (географические широта и долгота), как определять точное время.

Для осознания указанных выше классических задач практической астрономии учащимся необходимо понимать простейшие небесные явления, с изучения которых началась астрономия как наука. Это представления о видимом суточном движении светил относительно горизонта, о расчётах времени восхода и захода светил, об условиях видимости их в разное время суток и года на разных географических широтах.

В соответствии со сказанным выше строились первые учебные программы по астрономии. Обойтись без научной трактовки небесных явлений — суточного вращения неба, изменения суточного пути Солнца по небу в разное время года, а также цикличности затмений и их причин при изучении астрономии невозможно.

Основным содержанием современной астрономии является астрофизика — изучение физической природы небесных тел и происходящих в космосе процессов. Для приближения к современному состоянию науки следует усилить астрофизическую часть, внегалактическую астрономию и космологию в содержании астрономии, поскольку эти эволюционные области астрономии имеют наибольшее значение для формирования мировоззрения.

При изучении астрономии должны быть усвоены основные законы и закономерности, действующие во Вселенной: закон всемирного тяготения, законы Кеплера, закон Хаббла, законы излучения и др. Главная теоретическая концепция, составляющая ядро курса астрономии, — это теория строения и эволюции окружающего нас мира.

Можно выделить три последовательных этапа в формировании астрономических знаний и умений учащихся при систематическом изучении астрономии.

Первый этап. После краткого экскурса в историю астрономии и анализа её основных разделов и места в системе наук следует начать изучение задач и методов астрономических наблюдений в системе отсчёта, связанной с Землёй. Основным понятием здесь становится понятие небесной сферы с соответствующими системами координат, а все небесные тела рассматриваются как движущиеся относительно Земли. Такая модель становится основополагающей в решении всех задач практической астрономии. На данном этапе приобретает важность самостоятельная работа учащихся по ведению астрономических

наблюдений, умения пользоваться подвижной картой звёздного неба и астрономическим календарём, простейшими приборами наблюдения.

Второй этап заключается в развитии содержательной линии астрономического знания и перенесении центра наблюдений с поверхности Земли в Солнечную систему. На данном этапе основными становятся законы механики и рассматриваются различные аспекты движения космических тел под действием силы тяготения. Также рассматриваются методы изучения и освоения человеком Солнечной системы и связанные с этим проблемы и задачи.

Третий этап — самый крупный, как по объёму, так и по значению. Содержанием этого этапа является астрофизика с рассмотрением её задач, методов, средств, основных моделей и результатов на современном уровне развития науки. Изложение программного материала на данном этапе в основном носит описательный характер, но с достаточным использованием всех известных учащимся принципов и законов из области физики и математики. Методически важно показать учащимся связь содержания физики с астрофизикой и подвести их к пониманию происходящих во Вселенной процессов и явлений. В ходе изложения учебного материала необходимо подчёркивать модельный (теоретический) характер имеющихся на данный момент научных сведений о характеристиках звезд и их систем. Подобный подход подчёркивает представление об астрофизике звёздных объектов как о бурно развивающейся в последнее время области знаний.

К числу сквозных идей относится распространение на Вселенную понятия среды обитания Человека. Мировоззренческую роль этой идеи можно объяснить следующим образом. Подобно тому, как биология показывает учащимся место человека среди живых организмов, а география даёт понятие о нашей планете как среде, в которой протекает жизнь человека, астрономия не только определяет место человека во Вселенной, но и распространяет на неё понятие среды, в которой люди живут сейчас и которую им предстоит осваивать в будущем. Такой подход даёт экологическое обоснование освоению космического пространства, знакомит с возможными путями использования космоса для решения актуальной задачи оптимизации взаимодействия общества, человека и природы.

Ко времени изучения вопросов астрономии, имеющих отношение к экологии, учащиеся при изучении других предметов уже приобретают некоторые представления о разных аспектах экологии. Поэтому на уроках астрономии не придётся вводить понятие экологии, излагать философские положения о единстве природы и общества, основы учения В. И. Вернадского о биосфере и т.д. Включение элементов экологического образования и воспитания при изучении астрономии будет способствовать

гуманизации её содержания и внесёт вклад в формирование активной жизненной позиции выпускников общеобразовательных учреждений.

Необходимо с наибольшей полнотой раскрыть многоаспектную проблему «Человек и Вселенная», показав при этом: как, зачем и с какими результатами познаётся Вселенная и осваивается космос; почему и как происходит расширение экологического понятия «среда обитания» от Земли до Солнечной системы, Галактики и Метагалактики; на каких основаниях делается вывод о возможной уникальности нашей цивилизации и почему в связи с этим возрастает ответственность нынешнего поколения людей за её сохранение.

В образовательном процессе перед учащимися следует не только раскрывать диалектику процессов во Вселенной, но и отражать диалектику отношений в такой сложной социально-природной системе, как «Человек–Вселенная». Содержание астрономии в этом случае окажется на стыке естественно-научных и гуманитарных общеобразовательных дисциплин.

Таким образом, в процессе изучения астрономии у учащихся должно последовательно формироваться представление о материальном единстве мира и единстве всех физических законов и явлений в целом для Вселенной. Благодаря гуманизации астрономия предстанет перед учащимися не как абстрактная наука, далёкая от их интересов, а как наука, к достижениям и дальнейшему прогрессу которой каждый имеет личное отношение.

3. ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ, ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «АСТРОНОМИЯ»

Процесс формирования системы астрономических знаний при изучении учебного предмета «Астрономия» включает в себя следующие педагогические функции:

общеобразовательную: формирование у учащихся системы начальных, общих основных и специальных астрономических знаний, включающих в себя формирование астрономических понятий: об астрономии как науке, основных её разделах, методах и инструментах познания, основных теориях и законах и о физической природе космических процессов, космических объектов и космических явлений; приобретении умений и навыков применения астрономических знаний на практике;

воспитательную: формирование научного мировоззрения подрастающего поколения на основе обобщённого научного представления о Вселенной, общих принципах мироздания и системе методов научного познания природы (при раскрытии аспектов выяснения роли и места

человека во Вселенной и отношения «Человек–Вселенная»), воспитание нравственности и гуманитарно-эстетических начал;

развивающую: формирование устойчивого познавательного интереса и развитие познавательных возможностей учащихся (овладение разнообразными логическими операциями, подведение к более сложным уровням обобщения, переход от формально-логических форм мышления к качественно более высоким, диалектическим и творческим формам и т.д.).

Методы обучения астрономии основаны на общей теории обучения, раскрытии закономерностей обучения астрономии, определении содержания, форм и способов организации изучения учебного предмета с учётом психологических особенностей учащихся данного возраста и задач их воспитания и развития.

Процесс обучения астрономии направлен на сознательное и прочное усвоение учащимися основ системы астрономических знаний, формирование научного мировоззрения, идейно-нравственное воспитание и приобретение практических умений применения полученных знаний.

Образовательный процесс строится на использовании объяснительно-иллюстративного, проблемного, эвристического, исследовательского и других методов обучения.

Перед учебным предметом «Астрономия» стоят следующие *задачи*:

дать учащимся основы знаний и умений, достаточные для правильного представления о процессах и явлениях, происходящих в космосе, и простейшего физического моделирования этих процессов, знания об основных физических теориях, составляющих базу современных представлений о Вселенной и её эволюции;

показать роль астрономии для формирования естественно-научной картины мира, развития научно-технического прогресса;

обеспечить овладение языком астрономии и умение правильно понимать и анализировать информацию об астрономических явлениях;

дать представление о необходимости практического использования внеземного пространства и тел, находящихся в нём;

ознакомить с основными астрономическими методами изучения Вселенной;

сформировать понятие о Вселенной как о целостной саморазвивающейся и самоорганизующейся системе, о возможности возникновения и существования жизни во Вселенной, представление о материальном единстве мира, о философских аспектах астрономических знаний;

сформировать умения проведения простейших астрономических наблюдений и расчетов, решения астрономических и астрофизических задач.

4. ДИДАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «АСТРОНОМИЯ»

С дидактической точки зрения астрономия рассматривается (в составе образовательной области «Естествознание») как предметно-деятельностная линия, вносящая свой вклад в развитие всех сторон личности. При изучении астрономии достигается непосредственное (опыт деятельности) и опосредованное (воспитание) формирование качеств личности учащегося.

В соответствии с задачами астрономии в содержании данного учебного предмета должны быть отражены: система научных знаний; методологические знания и мировоззренческие идеи; методы практической и исследовательской деятельности; интеллектуальные умения, составляющие основу современной логики познания окружающей действительности.

Учащиеся могут изучать астрономию в системе основного и дополнительного образования. Основное образование учащиеся общеобразовательных учреждений получают на уроках, а дополнительное – на факультативных занятиях, во внеклассной и внешкольной деятельности, а также в учреждениях внешкольного воспитания и обучения.

Основное образование по астрономии обеспечивается согласованностью образовательного стандарта, типовых учебных планов для каждого типа общеобразовательных учреждений и учебной программы.

Повышенный уровень изучения астрономии обеспечивается на факультативных занятиях.

Главной целью факультативных занятий по астрономии является углубление в содержание, определённое учебной программой, развитие интереса к предмету, привитие навыка самостоятельной работы, воспитание и развитие их инициативы и творчества. Проведение факультативных занятий по астрономии осуществляется по утверждённому в установленном порядке учебным программам.

Факультативные и кружковые занятия по изучению астрономии в других классах в зависимости от возрастной категории учащихся могут носить пропедевтический и развивающий характер.

Критериями построения содержания астрономического образования являются:

доступность учебного материала для понимания учащихся соответствующих возрастных категорий;

единая целостная система астрономических знаний, дающая понятие об астрономии как науке, основных астрономических законах и теориях, методах и инструментах астрономии, объектах познания: космических

объектах, процессах и явлениях и о практическом применении астрономических знаний;

развитие творческих способностей, повышение культурного и образовательного уровня учащихся, выработка практических умений и навыков, необходимых в повседневной жизни и дальнейшем продолжении образования;

развитие современного естественно-научного стиля мышления учащихся, формирование у них научного мировоззрения и соответствующей научной картины мира.

Астрономия должна базироваться на материале, изучение которого обеспечивает формирование следующих основных понятий:

о Вселенной, её главных свойствах и характеристиках, взаимосвязях «Человек–Вселенная», о роли человека и человечества во Вселенной;

о космических объектах и их системах, их основных физических характеристиках;

о физических процессах и явлениях, лежащих в основе наблюдаемых небесных явлений и объясняющих их причины;

о физических процессах, лежащих в основе возникновения и протекания космических процессов;

о космических процессах, обуславливающих возникновение и существование космических объектов и их систем;

о влиянии космических процессов, тел и явлений на возникновение и протекание процессов и явлений, происходящих в литосфере, гидросфере и атмосфере Земли и оказывающих влияние на земную биосферу и развитие человечества, возникновение и развитие жизни и разума на Земле и во Вселенной.

В непрерывном процессе изучения астрономии должны быть также определены основные этапы. Так как астрономия имеет наиболее тесную связь с физикой, то серия астрономических пропедевтических факультативных и кружковых занятий должна идти параллельно с учебной программой по физике (учитывая также связи с другими естественно-научными дисциплинами), а также по нарастанию сложности и с учётом возрастных особенностей учащихся.

Программы факультативных занятий и астрономических кружков постоянно должны уточняться и корректироваться в соответствии с появлением новых фактов и сведений астрономической науки, новейших результатов космических исследований и наблюдений.

Поэтапное, на протяжении ряда лет, формирование астрономических понятий будет способствовать развитию познавательных интересов и творческого мышления учащихся, расширению их кругозора и формированию научного мировоззрения, осмыслению необходимости

освоения космического пространства, а в конечном итоге создаст фундамент для последующего пополнения астрономических знаний.

5. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «АСТРОНОМИЯ»

Содержание астрономии опирается на знания, полученные учащимися по физике, математике, географии и другим учебным предметам.

Астрофизический материал составляет основу содержания учебного предмета, отражает существующее положение в самой науке и её влияние на формирование научного мировоззрения. Вместе с тем возросшая в наше время роль астрофизики ни в коей мере не умаляет роли традиционных, классических разделов астрономии, которые благодаря практическим потребностям человека привели к становлению этой науки и используются до сих пор в практической жизни.

Для усиления мировоззренческого и астрофизического содержания вполне возможны сокращение элементов сферической астрономии. В первую очередь это касается календаря, способов измерения времени, суточного вращения неба и движения Солнца на разных географических широтах. Несмотря на это можно дать максимально сжатую, местами упрощённую или чисто качественную трактовку элементов сферической астрономии.

Астрономия изучает объекты материального мира с учётом их развития, поэтому конечной её целью является формирование у учащихся представления о развивающейся Вселенной, которое соответствует современным астрофизическим данным.

Содержание учебного предмета «Астрономия» целесообразно представить следующей структурой:

1. Введение.
2. Основы практической астрономии.
3. Движение небесных тел.
4. Сравнительная планетология.
5. Методы исследования небесных тел.
6. Солнце — дневная звезда.
7. Звёзды.
8. Строение и эволюция Вселенной.

Первый раздел («Введение») даёт определение астрономии как фундаментальной науки; содержит необходимые сведения о возникновении астрономии, об астрономических наблюдениях; показывает историческое развитие науки и разветвление астрономии на разделы; раскрывает значение астрономии для практической деятельности человека и формирования научного мировоззрения.

Во втором разделе («Основы практической астрономии») рассматриваются основные вопросы практической астрономии. Этот раздел тесно связан с географией, картографией, навигацией, математикой, так как в нём разбираются задачи по определению географической широты и долготы места наблюдателя из астрономических наблюдений, способов ориентации во времени и пространстве из наблюдений звёздного неба. Проведение вечерних астрономических наблюдений звёздного неба уже после первых уроков астрономии в сентябре–октябре будет способствовать лучшему усвоению учащимися перехода от видимых астрономических явлений к действительным пространственным представлениям (видимое суточное движение светил, восход и заход светил). В разделе кратко рассматриваются системы координат (горизонтальная и экваториальная), определение высоты полюса мира над горизонтом, учащиеся знакомятся с измерением времени и календарем.

Третий раздел («Движение небесных тел») даёт представление о развитии взглядов на систему мира. Рассматриваются конфигурации и условия видимости планет; синодические и сидерические периоды обращения планет. При рассмотрении видимого движения Солнца и Луны более пристальное внимание уделяется вопросам, связанным с солнечными и лунными затмениями. В этом же разделе разбираются законы Кеплера и закон всемирного тяготения; рассматриваются способы определения массы Земли и небесных тел, их размеров и расстояний до небесных тел в Солнечной системе. Завершается раздел рассмотрением элементов движения космических аппаратов, проблем и перспектив космических исследований.

В четвёртом разделе («Сравнительная планетология») уделяется достаточное внимание физической природе планет. Луна и спутники планет рассматриваются в одном параграфе раздела, что позволит более наглядно сопоставить общие для них черты и различия. Завершается раздел рассмотрением происхождения и свойств малых тел Солнечной системы (астероиды, метеориты, кометы, метеоры и метеорные потоки).

В пятом разделе («Методы исследования небесных тел») рассматриваются диапазоны электромагнитного излучения и на базе этого вводятся понятия о разделах астрономии: гамма-астрономия, рентгеновская астрономия, инфракрасная астрономия, радиоастрономия. Дается краткая характеристика спектров, устройство и применение спектроскопа. Рассматриваются законы излучения, эффект Доплера. В разделе дается описание телескопов-рефракторов и телескопов-рефлекторов, рассматриваются их основные характеристики; приводится описание принципа работы радиотелескопов и радиоинтерферометров.

Шестой раздел («Солнце — дневная звезда») позволяет перейти к рассмотрению звёзд, так как Солнце — ближайшая к нам звезда и поэтому намного лучше изученная. Многие свойства Солнца типичны для звёзд. Рассматривая физические свойства Солнца, учащиеся постепенно переходят к новому кругу понятий, связанных с горячей плазмой, магнитными полями, разнообразием плотностей и состояний вещества, с областью применений спектрального анализа. Завершается раздел рассмотрением вопросов влияния Солнца на жизнь Земли.

В седьмом разделе («Звёзды») вначале рассматриваются основные характеристики звёзд (видимая и абсолютная звёздная величина, светимость, расстояние до звёзд и методы определения расстояний). Вводятся понятия об эффективной и цветовой температуре звёзд, рассматривается спектральная классификация звёзд и методы определения размеров и масс звёзд. Значительная часть раздела посвящена рассмотрению эволюции звёзд, рассмотрению характеристик двойных и нестационарных звёзд.

Восьмой раздел («Строение и эволюция Вселенной») начинается рассмотрением структуры и строения нашей Галактики; даются понятия о движении звёзд и вращении Галактики, межзвёздном газе и пыли. В разделе рассматривается классификация галактик, методы определения масс и расстояний до галактик, особенности галактик с активными ядрами, взаимодействие галактик. Отдельно рассматриваются модели Веленной. Завершается раздел рассмотрением проблем существования и поиска жизни и разума во Вселенной.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «АСТРОНОМИЯ»

Достижение целей и задач учебного предмета «Астрономия» невозможно без разработки и внедрения в образовательный процесс учебно-методического комплекса современных средств обучения (УМК).

Непременным условием учебно-методического комплекса по астрономии является наличие таких его характеристик, как целостность и системность. Указанные качества УМК достигаются при выполнении следующих основных условий:

- реализация требований дидактического, экологического, технико-технологического, эргономического, психологического характера;

- реализация относительной автономности элементов, определяющих структуру отдельных компонентов УМК в соответствии с возможностью изучения астрономии на повышенном уровне на факультативных занятиях;

- проектирование УМК с учётом включения в его состав различных носителей информации.

При разработке УМК следует особое внимание обратить на то, что учителю необходимы поурочные разработки, содержащие варианты проведения уроков и облегчающие учителям подготовку к ним. Конечная цель создания УМК — ориентация учителя в следующих основополагающих вопросах: цель урока; основная воспитательная идея; мировоззренческие вопросы темы урока; доминирующие задачи образования, воспитания и развития; варианты структуры урока; методы введения и формирования понятий; варианты учебного оборудования; анализ и подбор дидактического материала; рекомендуемые астрономические наблюдения и др.

Компоненты учебно-методического комплекса по астрономии должны содержать материал, который связан с национальной культурой и региональным своеобразием.

Условно компоненты УМК можно классифицировать по следующим направлениям:

Методическое обеспечение образовательного процесса

Общая методика преподавания. Общие рекомендации к методике преподавания астрономии даются в пояснительной записке к учебной программе, а также в соответствующей литературе для учителя.

Частные методики преподавания. В частных методиках рассматриваются особенности изложения отдельных тем и вопросов учебной программы, рассматривается методика проведения отдельных уроков, методы решения астрономических задач, организация астрономических наблюдений и т.д.

Тематический план и поурочное планирование. Эти материалы составляются на основе учебной программы и носят для учителя рекомендательный характер. Тематическое планирование предназначено для определения оптимальных путей реализации образовательной, развивающей и воспитательной функций учебно-воспитательного процесса в системе уроков по темам (разделам) учебной программы.

Контролирующие задания и тесты. Задания и тесты могут быть с решениями, указаниями и ответами. Они предназначены для самостоятельной работы учащихся, а также несут контролируемую функцию учебных достижений школьников.

Описание технологий обучения и передового опыта учителей. Опыт работы учителей с использованием новых технологий обучения в первую очередь должен пропагандироваться и публиковаться в методических журналах и специализированных сборниках, входить в учебные планы курсов повышения квалификации учителей астрономии.

Учебный комплект учащегося

Учебник (учебное пособие) по астрономии. Учебники и учебные пособия должны полностью соответствовать учебной программе по астрономии.

Особое значение имеет структурирование учебника, способ изложения учебного материала, иллюстративный материал, моделирование учебной деятельности учащихся (типология заданий, их соотношение, расположение и т.п.); функции наглядного материала; язык и стиль. Цикл познания может считаться завершённым только на этапе применения, когда относительное завершение познания происходит в процессе диалектического накопления знаний. Для этого надо развивать интерес учащихся, активизирующий процесс познания. Следовательно, процесс систематизации должен быть отражён в учебнике, являющемся важным средством его реализации. Учебник (учебное пособие) выступает носителем определённого содержания астрономического образования и в определённой мере основным средством обеспечения его усвоения.

Учебник нового поколения (при условии разработки полного комплекта составляющих УМК) должен иметь тенденцию к разгрузке его полифункциональности. В системе УМК функциональную нагрузку частично берут на себя отдельные средства обучения — справочники, хрестоматия, тетради для самостоятельных работ и др. При этом происходит перераспределение роли и значимости отдельных функций. Ограничение полифункциональности возможно только на основе углублённой разработки содержательного и процессуального комплекса функций.

Под структуру и содержание основного учебника и программу разрабатываются другие элементы учебно-методического комплекса по астрономии.

Хрестоматия по астрономии. Это особый вид учебного пособия для учащихся, своим содержанием дополняющий и расширяющий базовый учебник. В хрестоматии показывается, как возникли и развивались фундаментальные идеи астрономии, приводятся научные биографии и творческие портреты учёных, выдержки из научных трудов, связанных с учебной программой. Использование учителем на уроке хрестоматийных материалов позволяет учащимся соприкоснуться с первоисточниками, проникнуть во внутреннюю «лабораторию» учёного.

Школьный астрономический календарь. Календарь содержит справочные материалы, необходимые для организации и проведения астрономических наблюдений с учащимися. Он издаётся ежегодно и рассчитан на пользование в течение учебного года. Календарь позволяет правильно выбрать время наблюдения Луны и планет в периоды их наилучшей видимости, указывает, когда и в какой области неба следует наблюдать метеоры, знакомит с наиболее интересными звёздами,

звёздными скоплениями, туманностями и галактиками. Традиционно календарь содержит четыре раздела: «Календарь наблюдателя», «Справочник наблюдателя», «Памятные даты» и «Приложения».

Словарь-справочник астрономических терминов. Словари-справочники содержат краткие определения астрономических понятий и терминов, встречающихся в учебных пособиях и необходимых для усвоения учащимися в соответствии с требованиями образовательного стандарта и учебной программы. В ряде случаев терминологический словарь дополняется астрономическими справочными таблицами.

Учебный звёздный атлас. Этот вид учебного издания предназначен для ознакомления учащихся с созвездиями и объектами звёздного неба.

Сборник задач по астрономии. Сборник содержит типовые задачи, расположенные в соответствии с учебной программой.

Руководство по выполнению практических работ. Это рабочая тетрадь учащегося, в которой для каждого урока предусмотрены определённые задания, место для их выполнения, записей для наблюдений, конспектирования формулировок основных понятий, законов, астрономических явлений и пр.

Тематический альбом (атлас) иллюстраций. Это учебные издания, в которых максимальное внимание уделяется иллюстративному материалу, текстовое содержание носит вспомогательную направленность. В образовательном процессе альбомы иллюстраций применяются в целях расширения и дополнения иллюстративного материала, помещенного в учебниках. Альбом иллюстраций — своеобразный комплект мини-плакатов к учебнику (учебному пособию).

Пособия по факультативным и кружковым занятиям. Разрабатываются на основе соответствующих учебных программ.

Материально-технические средства обучения

Комплект технических средств обучения с соответствующим программным и информационным обеспечением. Основным техническим средством обучения по астрономии в настоящее время должен стать компьютер, позволяющий использовать мультимедийные компакт-диски, моделировать звёздное небо, а также использовать информацию из Интернета.

Телескопы, астрономические трубы, бинокли. Оптические приборы, необходимые для организации астрономических наблюдений, приобретаются при наличии возможностей у общеобразовательных учреждений, однако для организации образовательного процесса необходимо иметь хотя бы простейшие из них.

Модели и схемы. Предполагается наличие модели небесной сферы, глобуса звёздного неба, глобуса Марса, глобуса Луны, демонстрационной подвижной карты звёздного неба и др.

Видеофильмы и видеоэнциклопедии астрономического содержания, мультимедийные пособия. Используются учителем наряду с другими средствами обучения после сравнения их дидактических возможностей с имеющимися в наличии и в соответствии с техническими возможностями реализации их преимуществ в образовательном процессе.