

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа № 2»

Рассмотрена на заседании ПС
протокол № 12 от 27.08.2020 г
Рассмотрена на заседании УС школы
Протокол №3 от 28.08.2020 г

Утверждена приказом муниципального
общеобразовательного учреждения
«Средняя школа № 2»

01-02/266 от 27.08.2020 г

Директор школы: А.П.Розина



Рабочая программа
на 2020 - 2022 учебные годы

По предмету астрономия 10-11 классы

Ярославль 2020 г.

Рабочая программа по курсу «Астрономия» 10-11 класс

Паспорт рабочей программы

Ступень образования	Среднее общее образование
Предмет	Астрономия
Классы (возраст)	10-11 классы
Уровень программы	
Общее количество часов	68 часов (34/34)
Выходные данные учебников	1. Воронцов-Вельяминов Б.А., Страут Е.К. «Астрономия-11»-- М., «Дрофа» 2. Чаругин В.М. «Астрономия 10-11»-- М., «Просвещение» 3. Левитан Е.П. «Астрономия»-- М., «Просвещение»,
Выходные данные учебных пособий	Засов А.В., Кононович Э.В. «Астрономия»-- М.: ФИЗМАТЛИТ

Пояснительная записка

Астрономия как учебный предмет образовательной программы среднего общего образования физико-математического класса является элективным курсом, дополняющим и расширяющим программу по физике профильного уровня. Этим определяется структура и содержание данного элективного курса.

Рабочая программа по физике для обучающихся профильных физико-математических классов составлена на основе модульного принципа построения учебного материала. Изучение физики на углубленном уровне включает расширение предметных результатов и содержание, ориентированное на подготовку к последующему профессиональному образованию, что подразумевает сформированность у обучающихся физического мышления, умения систематизировать и обобщать полученные знания, самостоятельно применять полученные знания для решения практических и учебно-исследовательских задач; умения анализировать, прогнозировать и оценивать с позиции экологической безопасности (в том числе) последствия деятельности человека. Действенным инструментом для решения поставленных задач является широкое использование астрономических примеров, научных концепций, знание истории противоборства мировоззренческих концепций, которыми богат школьный курс астрономии.

Астрономия как наука—это, с одной стороны, раздел физики в применении к внеземным объектам, со своими специфическими методами. Но, с другой стороны, курс астрономии насыщен сюжетами мировоззренческого и философского содержания, дающими богатую основу для синтеза научных теорий, обзора развития и противоборства научных концепций. Одновременно, сегодняшняя астрономия—это область, где проходит фронт науки. Самый высокий процент открытий, новых революционных теорий, настоящих прорывов в естествознании происходит именно тут. Астрономия как школьный предмет может стать тем пространством, где возможно собрать разрозненные физические теории в единое целое, научить выбирать нужный инструмент познания, оценивать добротность и эффективность этого инструмента. Астрономический материал дает огромное количество примеров, в которых собираются многие частные физические теории в одно целое, и это дает возможность учителю использовать в пространстве предме-

та развивающий потенциал исследовательских задач, или, так называемых задач с открытым решением.

Программа элективного курса «Астрономия» рассчитана на 68 часов в 10 и 11 классах по одному часу в неделю во всех профильных классах. Рабочая программа по астрономии в 10-11 классах учитывает психолого-педагогические особенности развития детей 15–18 лет, связанных:

□ с формированием у обучающихся системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные

и гражданские позиции в деятельности, ценностных ориентаций, мировоззрения как системы обобщенных представлений о мире в целом, об окружающей действительности, других людях и самом себе, готовности руководствоваться ими в деятельности;

□ с переходом от учебных действий, характерных для основной школы и связанных с овладением учебной деятельностью в единстве мотивационно-смыслового и операционно-технического компонентов, к учебно-профессиональной деятельности, реализующей профессиональные и личностные устремления обучающихся. Ведущее место у обучающихся на уровне среднего общего образования занимают мотивы, связанные с самоопределением и подготовкой к самостоятельной жизни, с дальнейшим образованием и самообразованием. Эти мотивы приобретают личностный смысл и становятся действенным инструментом в изучении астрономии, как компонента выбранного направления профессиональной реализации;

□ с освоением видов деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, с появлением интереса к теоретическим проблемам, к способам познания и учения, к самостоятельному поиску учебно-теоретических проблем, способности к построению индивидуальной образовательной траектории;

□ с формированием у обучающихся научного типа мышления, овладением научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами;

□ с самостоятельным приобретением идентичности; повышением требовательности к самому себе; углублением самооценки; большим реализмом в формировании целей и стремлении к тем или иным ролям; ростом устойчивости к фрустрациям; усилением потребности влиять на других людей.

Психологические особенности юношеского возраста позволяют определять понятие учебного профиля как избранное обучающимся направление профессионального развития. Тем самым, задается **цель обучения** по рабочей программе элективного курса «Астрономия»: *создать условия для последующей успешной профессиональной реализации обучающихся в области естественных наук и физико-технических отраслей промышленности.*

Задачи курса астрономии направлены на:

1) формирование системы знаний об общих физических закономерностях, законах и границах их действия, теориях, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях;

2) формирование умения исследовать и анализировать разнообразные физические и астрономические явления и свойства объектов, объяснять принципы работы и характе-

ристики приборов и устройств, объяснять связь космических объектов и событий с геофизическими явлениями;

3) овладение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов в более широкой области применения, проверять их теоретическими и экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;

4) овладение методами анализа физической ситуации, построения математической модели явления, выделения ключевых и малозначительных факторов в применении к заданной ситуации, планирования решения задачи, описания и анализа полученной информации, определения достоверности полученного результата;

5) формирование умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия деятельности человека, связанной с физическими процессами и последствия космических факторов, с позиций экологической безопасности.

Изучение в средней школе элективного курса «Астрономия» позволяет решать следующие педагогические задачи:

Общеобразовательную: получение знаний основ астрономии - системы начальных, общих и специальных астрономических знаний, включающий в себя формирование астрономических понятий: об астрономии как науке, основных ее разделах, методах и инструментах познания, основных теориях и законах, о физической природе космических процессов, космических объектов и космических явлений; приобретение умений и навыков применения астрономических знаний на практике.

Воспитательную: формирование научного мировоззрения подрастающего поколения в ходе обобщения научных представлений о Вселенной, общих принципах мироздания и системе методов научного познания природы, раскрытие роли и места человека и человечества во Вселенной и отношения "человек-Вселенная", воспитание нравственности и гуманитарно-эстетических начал.

Развивающую: формирование устойчивых познавательных интересов и развития учебных компетентностей 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.

Очевидная задача курса состоит в формировании системы первоначальных и основных астрономических знаний. Но при этом, данный курс идейно и содержательно связан с базовым курсом физики старшей школы, а следовательно, способствует формированию

☐ научного мировоззрения учащихся на основе изложения основных сведений по современной астрономии и космонавтике и ознакомления учащихся с процессом получения научных знаний.

☐ системы фундаментальных астрономических понятий об основных законах и теориях астрономии, физической природе космических объектов, процессов и явлений, методах и инструментах астрономических исследований.

☐ умений и навыков, являющихся составной частью общеметодологических умений или содействующих их развитию.

Поскольку выработка специфических астрономических умений и навыков, в силу отсутствия необходимости их применения абсолютным большинством выпускников, давно перестало быть актуальной задачей преподавания астрономии в школе, акцент в содержательной и методической части курса делается на развитие навыков исследовательской деятельности старшеклассников и межпредметные связи курса с базовыми программами физики, информатики и математики.

Умения и навыки исследовательской работы формируются при проведении учебных практических занятий, сопровождающихся необходимыми расчетами и измерениями-

ми. В ходе их подготовки и проведения ученики учатся работать с научно-популярной, справочной литературой и электронными источниками информации, картами и атласами (в том числе с подвижной картой звездного неба), компьютерными моделями; давать объяснение наблюдаемым явлениям, выдвигать гипотезы, которые могут быть проверены в ходе исследований; делать приблизительные оценки измеряемых величин, замечать закономерности, обобщать и обдумывать результаты наблюдений, формулировать выводы, готовить доклады и сообщения как на основе данных собственных исследований, так и компилятивные, на основе анализа соответствующей литературы. Учащиеся в результате изучения элективного курса должны научиться применять базовые знания курса физики к нетрадиционному (астрономическому) материалу.

Программа элективного курса «Астрономия» полностью и в расширенном объеме раскрывает астрономические и астрофизические разделы программы по физике для профильной школы, углубляет разделы курса физики, связанные с оптическими явлениями и взаимодействием вещества и излучения. Элективный курс «Астрономия» ведется для целого класса, что позволяет внести коррективы в профильную программу по физике с тем, чтобы избежать дублирования тем.

В качестве учебного пособия для учащихся при реализации программы могут быть использованы учебники «Астрономия 11» Воронцова-Вельяминова Б.В. и Страута Е.К. (М.: «Дрофа»), Чаругина В.М. (М.: «Просвещение»), Е.П.Левитана (М.: «Просвещение», Засова А.В. и Кононовича Э.В. (М.: ФИЗМАТЛИТ). При этом, корректировка курса в соответствии с учебником курса выполняется при составлении поурочного планирования.

Планируемые результаты изучения предмета

Освоение учебного предмета «Астрономия» направлено на развитие у обучающихся представлений о строении, свойствах, законах существования и движения материи во Вселенной, на освоение самых общих законов и закономерностей природных явлений, создание условий для формирования интеллектуальных, творческих, гражданских, коммуникационных, информационных компетенций. **Личностные результаты** изучения курса состоят:

- в ориентации обучающихся на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- в готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;
- в формировании мировоззрения, соответствующему современному уровню развития науки, значимости науки, готовности к научно-техническому творчеству, владению достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованности в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- в готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательном отношении к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- в экологической культуре, бережном отношении к родной земле, природным богатствам России и мира; понимании влияния социально-экономических и

природных процессов на состояние природной и социальной среды; в умениях и навыках разумного природопользования, в нетерпимом отношении к действиям, приносящим вред экологии; в приобретении опыта эколого-направленной деятельности;

Метапредметные результаты освоения курса «Астрономия» в средней школе представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

Регулятивные универсальные учебные действия:

Выпускник научится:

- ☐ самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- ☐ ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- ☐ оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- ☐ выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- ☐ организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- ☐ сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Познавательные универсальные учебные

действия Выпускник научится:

- ☐ искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- ☐ критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- ☐ использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- ☐ находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- ☐ выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- ☐ выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- ☐ менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Коммуникативные универсальные учебные

действия Выпускник научится:

- ☐ осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми, подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- ☐ при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.), уметь координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

- ☐ развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

Предметные результаты учебного курса «Астрономия» в соответствии с ФГОС СОО, описываются, помимо традиционных двух групп результатов «Выпускник научится» и «Выпускник получит возможность научиться», еще двумя группами результатов: результаты базового и углубленного уровней.

Принципиальным отличием между результатами базового уровня и результатами углубленного уровня является их различная целевая направленность. **Результаты базового уровня** обеспечивают функциональную грамотность в предметной области. **Результаты углубленного уровня** ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности как в рамках изучаемой науки, так и в смежных с ней областях. Эта группа результатов предполагает:

- ☐ овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится физическое научное знание, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для астрономии и физики;
- ☐ знание основных концепций, описывающих современное представление о строении и эволюционных процессах в Солнечной системе, нашей Галактике и Вселенной;
- ☐ умение решать как некоторые практические, так и основные теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария астрономии.

В результате изучения предмета «Астрономия» на уровне среднего общего образования:

Выпускник на углубленном уровне научится:

- ☐ объяснять и анализировать роль и место астрономии и космонавтики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- ☐ характеризовать взаимосвязь между астрономией и другими науками;
- ☐ характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия на примере космических объектов;
- ☐ понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий с учетом информации о физических условиях в наблюдаемой Вселенной;
- ☐ владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов в космосе на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
- ☐ решать практико-ориентированные качественные и расчетные астрономические задачи с опорой как на известные астрономические данные и физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;
- ☐ объяснять границы применения изученных физических моделей при решении астрономических и междисциплинарных задач;
- ☐ выдвигать гипотезы в отношении астрономических явлений и процессов на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- ☐ характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль астрономии и космонавтики в решении этих проблем;
- ☐ объяснять принципы работы и характеристики изученных астрономических приборов и технических устройств;

- ☐ объяснять условия применения физических моделей при решении астрономических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- ☐ *проверять различными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих астрономических фактов, физических закономерностей и законов;*
- ☐ *понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия на примере космических объектов;*
- ☐ *решать экспериментальные, качественные и количественные задачи по астрономии олимпиадного уровня сложности, используя астрономические и физические законы, а также уравнения, связывающие астрономические и физические величины;*
- ☐ *анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов с учетом информации о свойствах материи в окрестностях Земли и в наблюдаемой Вселенной;*
- ☐ *формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;*
- ☐ *усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;*
- ☐ *использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента и расчета теоретических моделей.*

Содержание курса

Астрометрия

Предмет астрономии. Связь астрономии с другими науками. Небесная сфера. Созвездия. Экваториальная система координат. Эклиптика. Годичное движение Солнца, Луны и планет. Изменение звездного неба Москвы в различные сезоны. Вид звездного неба на различных широтах. Горизонтальная система координат. Связь горизонтальной и экваториальной системы координат. Определение широты места наблюдения. Условия видимости светил. Суточное и годичное движение Солнца и Луны. Фазы Луны. Солнечные и лунные затмения. Понятие о летоисчислении. Календари. Измерение долготы места наблюдения. Влияние атмосферы на астрономические наблюдения. Рефракция. Прецессия.

Лабораторно-практические работы

- 1) Звездные карты. 2) Подвижная карта. 3) Наблюдения фаз Луны

Элементы небесной механики.

Петлеобразное движение планет на земном небе. Условия наблюдения планет. Развитие представлений о Солнечной системе. Конфигурации планет. Уравнение синодического периода. Продолжительность суток. Законы Кеплера. Обобщение законов Кеплера Ньютоном. Применение законов Кеплера для решения задач космонавтики. Определение расстояний по параллаксам. Определение размеров светил. Задачи современной небесной механики.

Физическая природа тел Солнечной системы.

Земля как планета Солнечной системы. Луна—ближайшая планета. Сравнительный анализ характеристик планет Солнечной системы. Планеты земной группы. Климатообразующие факторы. Связь планетного магнитного поля с условиями на поверхности. Строение планет. Активность недр. Процессы в атмосферах. Расчет освещенности планет.

Планеты—гиганты. Общие характеристики планет-гигантов. Карликовые планеты. Астероиды, метеориты, кометы и метеоры. Космические исследования Солнечной системы. Поиски жизни в Солнечной системе. Перспективы освоения Солнечной системы человеком.

Основные закономерности движения и физических характеристик объектов в Солнечной системе. Возникновение Солнечной системы. Сравнение Солнечной системы с известными экзопланетными системами.

Методы астрофизических исследований.

Всеволновая астрономия. Космические источники излучения в каждом из диапазонов и характерные механизмы формирования излучения. Оптические телескопы. Радиотелескопы. Интерферометры. Спектр электромагнитного излучения. Виды спектров. Физические характеристики светил, определяемые из спектрального анализа. Механизмы формирования излучения нагретого тела. Нейтринная астрономия.

Экскурсия: Радиофизическая обсерватория РАН им. Виткевича г. Пущино

Солнце.

Физические характеристики Солнца. Внутреннее строение и источники энергии. Явления на поверхности Солнца. Строение атмосферы. Явления, наблюдаемые на поверхности Солнца. Служба солнечной погоды. Влияние Солнца на биосферу Земли.

Звезды и галактики.

Ближайшее окружение Солнца. Определение расстояния по годичному параллаксу. Разнообразие физических параметров звезд. Основные группы. Спектральная классификация. Этапы эволюции звезд и эволюция Солнца. Звездные скопления. Сверхновые звезды. Круговорот вещества во Вселенной. Двойные звезды и их эволюция. Переменные звезды. Черные дыры и пульсары. Наша галактика. Ее вращение. Другие галактики. Классификация галактик. Теории возникновения и эволюции Вселенной Закон Хаббла.

Жизнь во Вселенной. Астрономические открытия последних лет.

Строение Вселенной

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представление об эволюции Вселенной. Темная материя и темная энергия.

Тематическое планирование курса

	Тема	10 класс	11 класс
1	Астрометрия	19	
2	Элементы небесной механики	15	
3	Физическая природа тел Солнечной системы		10
4	Методы астрофизических исследований		7
5	Солнце		4
6	Звезды и галактики		13

Учебный материал первого года обучения по программе содержит разделы «Астрометрия» и «Небесная механика», которые насыщены значительным количеством расчетных задач, что определяет как направленность урочной деятельности, так и содержание контроля качества знаний в 10-ом классе. Овладение теоретическими знаниями курса на этом этапе происходит преимущественно через анализ и решение расчетных и качественных задач.

Программа курса «Астрономии» в 11 классе предполагает изучение свойств космических объектов с астрофизической точки зрения. Учебный материал этого тематического блока содержит значительное количество дискуссионных сюжетов, творческих и исследовательских задач, открытых вопросов. Таким образом, для 11-классников более предпочтительным будет оценивание с учетом их активности, качества подготовленных творческих работ, проектов, докладов и выступлений.

№	Тема	Количество занятий
10 класс		34
1	Астрометрия	19
2	Элементы небесной механики	15
11 класс		34
3	Физическая природа тел Солнечной системы	10
4	Методы астрофизических исследований	7
5	Солнце	4
6	Звезды и галактики	13

Критерии и нормы оценки знаний, умений и навыков обучающихся.

Для измерения уровня учебных достижений школьников создается пакет КИМ, который состоит из двух частей: текущего и обязательного контроля.

Блок текущего контроля предназначен для оперативной проверки уровня усвоения учебного материала и представляет собой преимущественно задания в тестовой форме или в форме кратковременных самостоятельных работ. Применение работ текущего контроля носит вариативный характер, т.е. задания могут быть предложены всем или только части учащимся. При этом можно получить оперативную информацию о состоянии сформированности основных понятий, приемов деятельности и использовать ее для коррекции.

Блок обязательного контроля содержит измерители в виде «традиционных» и тестовых контрольных и самостоятельных работ. Ученику заранее сообщаются требования, предъявляемые к изучению каждой темы. Анализ контрольных и самостоятельных работ осуществляется поэлементно, с обязательной фиксацией степени овладения учащимися конкретных требований, предъявляемых к уровню подготовки в соответствующем классе.

В случае неудачи на зачетном уроке (по материалу обязательного контроля), ученик имеет возможность, после дополнительного изучения учебного материала, доделать кон-

контрольное задание по неосвоенным единицам контроля. Таким образом, каждый ученик может достичь уровня подготовки не ниже установленного ФГОСом.

Содержание контрольно-измерительных заданий в 10-ом классе определяется преимущественно заданиями, проверяющими навыки анализа и решения расчетных и качественных задач. Контроль знаний в 11-ом классе проводится как по индивидуальному плану отдельного обучающегося так и фронтально для класса в целом в форме творческих отчетов, конференций, письменных работ с заданиями на проектирование, анализ и сравнение данных, моделирование физических ситуаций.

Рекомендации для учителя, работающего по программе.

По данному курсу согласно ФГОС имеется учебная программа, и курс читается в старших (10-11-х) классах средних общеобразовательных школ. Однако стандартная программа, рассчитанная на 34 учебных часа, не предполагает широкого использования мультимедиа технологий при ее освоении и дает только самое общее представление об изучаемых явлениях. Настоящий курс ориентирован на более глубокое применение исследовательских и проектных методов обучения. При работе по этой программе учитель должен опираться на использование современных технологий и методик информационного образования (видеолекций, демонстрационных занятий, интернет-лаборатории). Программа курса рассчитана на 68 часов в течении двух лет обучения в 10-11 профильных физико-математических классах. Типовая программа существенно расширена за счет углубленного изучения отдельных тем, значительно большего числа практических работ, внедрения исследовательских и мультимедийных форм деятельности учащихся на уроке и в самостоятельной работе, отработке навыков решения задач по курсу физики профильного уровня на астрономическом материале.

Изучаемые физические и астрономические явления, понятия и законы должны рассматриваться не столько как цель, сколько как средство развития познавательных и творческих способностей учащихся, умения логически мыслить, приобретения опыта планирования практических действий с предметами материального мира с использованием современных технических средств и приборов. При успешной организации самостоятельной, познавательной деятельности школьников на уроках физики и астрономии выполнение обязательных требований к знаниям и умениям школьников будет естественным следствием процесса их умственного развития с изучением учебного предмета как средства достижения этой цели. Особенностью предмета является и тот факт, что овладение основными астрономическими понятиями и законами в современной жизни стало необходимым практически каждому человеку, т.е. получение астрономических знаний имеет целью не столько достижение высоких предметных результатов, сколько формирование общекультурной, мировоззренческой и интеллектуальной составляющих личности выпускника.

В основе изучения астрономии в средних учебных заведениях должен лежать материал, изучение которого обеспечивает формирование понятий:

- о Вселенной, ее основных свойствах и характеристиках, взаимосвязях "человек - космос", 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.

Традиционно научные знания делятся на естественные и гуманитарные—сегодня будет затруднительно пересчитать сколько различных «наук» признанно самостоятельными. Что ценно и важно для развития и образования подрастающего поколения? Своеобразной вершиной всего научного знания, квинтэссенцией ее является философия—та область, где науки о природе и материальном смыкаются с науками о невещественном и идеальном. Если понимать школьное образование в широком смысле как единое и цельное, не расчлененное на отдельные узкие предметы, то основы философии должны в нем присутствовать. Они и есть, но в области гуманитарных предметов—истории, литературы и обществознания. Реформирование образования началось с лозунгов гуманизации и гуманитаризации школьных курсов, но, к сожалению, идеи эти выразились в обрезании естественнонаучного знания в пользу гуманитарного. Но, в физике, биологии, химии и других естественных науках содержатся глубокие смыслы, позволяющие осознать подростку место человека и человечества в природе и во Вселенной—это те общегуманитарные ценности, которые хотелось бы видеть в школьном образовании.

Область астрономии, история развития этой науки тесно связаны с самыми глубокими философскими идеями. Астрономия—то пространство, где смыкается гуманитарная и естественнонаучная мысль и задачей учителя становится показать такие примеры подросткам на своих уроках.

Не случайно, автор понятия «права человека», величайший философ и гуманист Иммануил Кант был также и автором первой теории возникновения планет и Солнца без божественного творения. В поле астрономических идей произошел смертельный раскол науки и религии—казнь еретика Джордано Бруно прошла рубежом между наукой и богословием. Почему такое произошло, и в чем были корни непонимания? Николая Коперника упоминают как ученого, но где же формула закона, им открытого? И не правильнее было бы его назвать философом? Новый Завет начинается: «Сначала было слово... Сегодняшние астрономы говорят: сначала был свет. Не об одном ли и том же идет речь?» Концепции космологии для школьника лежат в области скорее не астрономии, а философии... И об этом надо говорить с детьми в школе, также как и о месте человека и человечества в космосе, во Вселенной, о ценности разума и его одиночестве, о хрупком экологическом равновесии планеты Земля... Глубокие идеи Бруно и Коперника, Вернадского и Чижевского, Циолковского и Королева актуальны и злободневны сегодня не менее, чем в прошлые века, и важны для формирования научной картины мира, активной гражданской позиции, осознанности своего предстоящего жизненного пути для каждого подростка.

Глубокий научно-методологический смысл имеет сама идея науки, которая не проводит никаких экспериментов—звезду не засунешь в пробирку!—но тем не менее дает конкретные и достовернейшие знания о химическом составе далеких туманностей и недр звезд, температурах, плотностях и всех прочих характеристиках самых далеких объектов. Без знания о методах астрономических исследований обывателю должно казаться очередным шарлатанством заголовки бульварной газеты: «Ученые открыли...». Фактически, все, что имеют в своем распоряжении астрономы—несколько фотонов покинувшие далекую звезду миллионы лет назад, и пойманные чувствительными приборами сегодня. Анализ этих «древних» фотонов позволяет узнать весомое и разнообразное количество сведений об условиях, породивших их. Без представления о способах научного познания большинству наших современников открытия и достижения науки должны ка-

заться не более надежными, чем предсказания хиромантии, такими же непостижимыми как и магические заклинания героев романа в стиле фэнтези.

Сегодняшний мир, мир 21-го века, становится все более плоским, жизненное пространство нашего современника замкнуто стенами многоэтажки и ограничено между двумя бастиями улицы города. Взгляд не уходит дальше экрана телевизора или монитора. В этом смысле человечество становится более приземленным, чем даже в средние века, когда бархатные глубины ночного неба будили фантазию и полет мысли. И вот уже возникают сомнения, а был ли человек на Луне? А нужен ли нам этот космос? И упустив возможность обсудить с подростками эти проблемы, можно потерять что-то очень важное, о тех горизонтах, на которые человечество вышло в 70-ых годах прошлого века.

Профильный курс астрономии позволяет совершенствовать и тренировать навыки практического использования освоенных знаний. Математика дает тот фундамент, на котором строятся модели и теории всех остальных наук. Царица и служанка—незаменимый инструмент не только для изучения природы, но и для развития мышления. Как без речи и общения из ребенка не вырастет полноценный человек, так и без абстрактных построений математики невозможно сформировать современного полноценно мыслящего человека. В школьном курсе математики, алгебры, геометрии и анализа детям не встречается ни одной темы, ни одного сюжета, который бы рано или поздно не оказался бы востребованным на уроках физики и астрономии, понимаемой как еще один раздел физики, но в применении к космическим объектам. Всякая возможность обратится к «чужой» предметной области, каждая цепочка между разными учебными предметами и науками, аналогия, их связь укрепляет то здание знаний, которое строится одиннадцать лет.

Все физические теории, излагаемые школьным учебником и школьным учителем должны стать продолжением и расширением математических методов познания на область не абстрактных логических конструкций, а реальной жизни и окружающей природы. К счастью, грани природы так разнообразны, что требуются и разные подходы, и разные методы к их описанию и изучению. К несчастью, это же разнообразие расчленяет физику на отдельные разделы, главы и параграфы, не позволяет увидеть цельной и красочной единой картины. В итоге, в сознании наших выпускников запечатлевается разрозненный набор формул и схем решения задач. Отличником нередко становится тот, кто умеет быстро из шпаргалки памяти выхватить нужный набор букв. В какой форме бы выпускной экзамен не проводился бы—лучшим знатоком физики становится тот, кто умеет расчленить текст задачи и быстро поставить диагноз, например: «Это механика, раздел кинематика...». Школьные учителя так хорошо умеют учить анализу, но на освоение навыков синтеза знания времени школьного урока уже не хватает. Остановиться, осмотреться и подвести итоги—на это учебник физики отводит в конце самого последнего 11-го класса самые последние несколько обзорных уроков, но разве этого достаточно?

Программа профильного двухлетнего курса астрономии предусматривает сравнительный подход к изучению планет Солнечной системы, более глубокое ознакомление учащихся с природой Солнца и его влиянием на Землю, ознакомление учащихся с многообразием галактик, крупномасштабной структурой Вселенной, расширением Метагалактики, космологическими моделями и гипотезой "горячей Вселенной". Каждый из этих сюжетов «цепляет» знания из самых отдаленных разделов физики. Так, к примеру, только обсуждение вопроса о внутреннем строении Солнца позволяет в одной задаче свести положения молекулярно-кинетической теории, газодинамики, ядерной физики, электродинамики. Только одновременный учет законов Архимеда и Всемирного тяготения, законов идеального газа, способов теплопередачи и электромагнитных свойств плазмы позволяет описать физическую модель образования пятен на Солнце. И это

только один из возможных примеров содержательных для синтеза физических знаний астрономических задач.

Учителю, работающему по программе элективного курса «Астрономия» для профильных классов следует исходить из того, что в результате изучения курса у учащихся должно не только сложиться представление о структуре окружающего нас мегамира, строения и эволюции Солнечной системы, Галактики и Вселенной, но и представление о действии во Вселенной физических законов и их универсальном характере.

Педагогическое мастерство преподавателя состоит в том, чтобы отобрать нужное содержание, применять оптимальные методы и средства обучения в соответствии с программой и поставленными образовательными задачами. Коренное обновление образования предполагает перестройку учебно-воспитательного процесса с позиции направленности обучения на развитие личности учащихся посредством педагогических технологий. Астрономический материал, включенный в программу курса, дает широкие возможности для использования активных, деятельностных форм обучения.

В основе ФГОС СОО лежит системно-деятельностный подход. Деятельностный подход – это подход к организации процесса обучения, в котором на первый план выходит проблема самоопределения ребенка в учебном процессе. **Целью** деятельностного подхода является воспитание личности ребенка как субъекта жизнедеятельности. В самом общем смысле быть субъектом – значит быть хозяином своей деятельности, своей жизни. Он:

- ☐ ставит цели,
- ☐ решает задачи,
- ☐ отвечает за результаты.

Главное средство субъекта – умение учиться, т.е. учить себя. Вот почему учебная деятельность является универсальным средством развития. Реализация технологии деятельностного метода предполагает соблюдение следующей **системы дидактических принципов**:

1) Принцип **деятельности** - заключается в том, что ученик, получая знания не в готовом виде, а добывая их сам, осознает при этом содержание и формы своей учебной деятельности, понимает и принимает систему ее норм, активно участвует в их совершенствовании, что способствует активному успешному формированию его общекультурных и деятельностных способностей, общеучебных умений.

2) Принцип **непрерывности** – означает преемственность между всеми ступенями и этапами обучения на уровне технологии, содержания и методик с учетом возрастных психологических особенностей развития детей.

3) Принцип **целостности** – предполагает формирование обучающимися обобщенного системного представления о мире (природе, обществе, самом себе, социокультурном мире и мире деятельности, о роли и месте каждой науки в системе наук).

4) Принцип **минимакса** – заключается в следующем: школа должна предложить ученику возможность освоения содержания образования на максимальном для него уровне (определяемом зоной ближайшего развития возрастной группы) и обеспечить при этом его усвоение на уровне социально безопасного минимума (государственного стандарта знаний).

5) Принцип **психологической комфортности** – предполагает снятие всех стрессообразующих факторов учебного процесса, создание в школе и на уроках доброжелательной атмосферы, ориентированной на реализацию идей педагогики сотрудничества, развитие диалоговых форм общения.

6) Принцип **вариативности** – предполагает формирование обучающимися способностей к систематическому перебору вариантов и адекватному принятию решений в ситуациях выбора.

7) Принцип *творчества* – означает максимальную ориентацию на творческое начало в образовательном процессе, приобретение обучающимся собственного опыта творческой деятельности.

Обучение должно быть организовано так, чтобы целенаправленно вести за собой развитие. В контексте преподавания астрономии и физики на уровне среднего общего образования это будет означать, что в организуемой педагогом учебной деятельности обучающихся должны быть представлены такие формы обучения, которые апеллируют к потребности подростков в профессиональном самоопределении, подготовке к деятельности в выбранной профессиональной сфере, развитию личностных и интеллектуальных качеств, востребованных в выбранной профессии. В наибольшей степени этим задачам отвечают групповые формы организации учебной деятельности, такие как «мозговой штурм», соревнование в решении интеллектуальных задач, дискуссии, диспуты, конференции.

Список литературы:

1. Е.П. Левитан «Дидактика астрономии»-- М., УРСС, 2004г.
2. «Методика преподавания астрономии в средней школе»-- Нижний Новгород, НГПУ, 2001 г.
3. «Я иду на урок астрономии»--М., «1 сентября», 2001г.
4. А.В. Засов, К.П. Постнов «Общая астрофизика»--Фрязино, 2006.
5. А.В. Засов, В.В. Кононович «Общая астрономия»-- Фрязино, 2003.
6. Е.П. Левитан «Физика Вселенной»--М., УРСС, 2004.
7. М. Фертрегт «Основы космонавтики» М., Просвещение, 1969.
8. О.С. Николаев «Физика и астрономия: курс практических занятий»-- М., УРСС, 2003.
9. В.И. Зинковский, А.Я. Ваняrx «Астрономия: поурочное планирование»-- М., Школа-пресс, 1999.
10. Е.Б. Гусев «Сборник вопросов и качественных задач по астрономии»--М., Просвещение, 2002.
11. «Рабочая тетрадь по астрономии»--СПб, Издательский дом «МиМ», 1998.
12. Е.А. Демченко «Контрольные работы по астрономии 10-11 класс»-- Волгоград, КППП, 1995.
13. В.И. Елькин, Л.Д.Гармаш, Э.М. Браверман «Физика и астрономия»-- М., Школьная Пресса, 2003.
14. В.А. Воронцов-Вельяминов «Сборник задач и практических упражнений по астрономии»--М., Наука, 1974.
15. Д.Я. Мартынов, В.М. Липунов «Сборник задач по астрофизике»--М., Наука, 1986.
16. И.В.Галузо, В.А. Голубев, А.А. Шимбалев «Астрономия: сборник разноуровневых заданий»--Минск, «Изд-во Юнипресс», 2005.
17. Г.П. Субботин «Сборник задач по астрономии»--М., «Аквариум», 1997.
18. А.В. Ротарь «Задачи для юного космонавта»-- М., «Просвещение», 1965.
19. Сост. М.Г. Гаврилов «Олимпиады по астрономии и космической физике», М., бюро «Квантум», 1998.

Приложение 1
Календарно-тематическое планирование
по элективному курсу «Астрономия» 10 класс

№ уро ка	Тема урока	§ по учебнику автора:		
		Левитан Е.П.	Чаругин В.М.	Воронцов- Вельяминов
Основы астрометрии				
1	Предмет астрономии. Связь астрономии с другими науками. Структура и масштабы Вселенной.	1	1,2	1
2	Небесная сфера. Созвездия.	2, 3(1)	3	3
3	Экваториальная система координат.	4(1)	4	4
4	Лабораторно-практическая работа «Звездные карты» Годичное движение Солнца, Луны и планет.	4	5	6
5	Изменение звездного неба Москвы в различные сезоны. Работа с подвижной картой.			
6	Вид звездного неба на различных широтах.	5(1)		5.1
7	Горизонтальная система координат.	3(2,3)	4	
8	Связь горизонтальной и экваториальной системы координат.	5		5.2
9	Определение широты места наблюдения.			
10	Условия видимости светил.			
11	Решение задач: условия видимости светил.			
12	Суточное и годичное движение Солнца и Луны. Фазы Луны.	12(3)	5	7
13	Контрольная работа «координаты светил».			
14	Солнечные и лунные затмения.	12	6	8
15	Понятие о летоисчислении. Календари.	6	7	9
16	Измерение долготы места наблюдения.			
17	Влияние атмосферы на астрономические наблюдения. Рефракция.			
18	Прецессия. Обобщение темы: «Основы астрометрии».			
19	Контрольный тест. Петлеобразное движение планет.	7(1)		
Элементы небесной механики.				
20	Развитие представлений о Солнечной системе.	8	8	10
21	Конфигурации планет.	7(2)		11.1
22	Уравнение синодического периода.	7(3)		11.2
23	Продолжительность суток.			
24	Законы Кеплера.	9	9	12
25	Решение задач: законы Кеплера.			
26	Обобщение законов Кеплера Ньютоном.	10		
27	Решение задач: законы Кеплера.			
28	Применение законов Кеплера для задач космонавтики.		10	14
29	Контрольная работа «законы Кеплера».		11	
30	Определение расстояний по параллаксам.	11(1-3)		13
31	Решение задач: горизонтальный параллакс.	11(4)		
32	Определение размеров светил.			
33	Контрольная работа «расстояния до светил»			
34	Задачи современной небесной механики.			

Приложение 2

Календарно-тематическое планирование по элективному курсу «Астрономия» 11 класс

№ уро ка	Тема урока	§ по учебнику автора:		
		Левитан Е.П.	Чаругин В.М.	Воронцов- Вельяминов
Физическая природа тел Солнечной системы.				
1	Земля как планета Солнечной системы.	12(1)	13	15
2	Луна—ближайшая планета	12,13	14	17
3	Сравнительный анализ характеристик планет Солнечной системы.		12	16
4	Планеты земной группы.	14	15	18
5	Строение планет. Активность недр. Процессы в атмосферах.			
6	Климатообразующие факторы. Расчет освещенности планет.			
7	Планеты—гиганты.	15	16	19
8	Возникновение Солнечной системы.	32	18	
9	Астероиды, метеориты, кометы и метеоры.	16	17	20
10	Контрольная работа «строение Солнечной системы»			
Методы астрофизических исследований.				
11	Всеволновая астрономия. Оптические телескопы.	1(2)	19	2
12	Радиотелескопы. Интерферометры.			
13	Спектр электромагнитного излучения. Виды спектров.			
14	Физические характеристики светил, определяемые из спектрального анализа.			
15	Механизмы формирования излучения нагретого тела.			
16	Нейтринная астрономия.			
17	Контрольная работа «Методы астрофизических исследований»			
Солнце.				
18	Физические характеристики Солнца. Внутреннее строение и источники энергии.	18, 20	20, 21	21.1, 21.2
19	Явления на поверхности Солнца. Строение атмосферы.	19	20	21.3
20	Влияние Солнца на биосферу Земли.	21		21.4
21	Обобщение темы. Контрольный тест.			
Звезды и галактики.				
22	Ближайшее окружение Солнца. Определение расстояния по годичному параллаксу.	22		22
23	Разнообразие физических параметров звезд.	24	22	23
24	Спектральная классификация и связь с физическими характеристиками	25	23	
25	Этапы эволюции звезд и эволюция Солнца.	31(2)	27, 24	22.4
26	Звездные скопления. Сверхновые звезды. Круговорот вещества во Вселенной.			
27	Двойные звезды и их эволюция. Переменные звезды.	26	25	21
28	Черные дыры и пульсары.	27	26	
29	Наша галактика. Ее вращение.	28, 31(1)	28, 29, 30	25
30	Другие галактики. Классификация галактик.	29	31, 32, 33	26
31	Контрольная работа «звезды и галактики»			
32	Теории возникновения и эволюции Вселенной. Закон Хаббла.	30	34-37	27
33	Жизнь во Вселенной.		38, 39	28
34	Астрономические открытия последних лет.			