

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Комитет общего и профессионального образования Ленинградской области
Муниципальное образование Волховский муниципальный район
МОБУ "Свирицкая СОШ"

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы

Лиходеева Е.А.
Распоряжение №101 от
«31» 08 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного предмета «Астрономия»
для обучающихся 11 класса

2023 год

Поселок Свирица

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Астрономия в российской школе всегда рассматривалась как курс, который, завершая физико-математическое образование выпускников средней школы, знакомит их с современными представлениями о строении и эволюции Вселенной и способствует формированию научного мировоззрения.

В настоящее время важнейшими задачами астрономии являются формирование представлений о единстве физических законов, действующих на Земле и в безграничной Вселенной, о непрерывно происходящей эволюции нашей планеты, всех космических тел и их систем, а также самой Вселенной.

Астрономия является предметом по выбору и реализуется за счет школьного или регионального компонента.

Изучение курса рассчитано на 34 часа, по 1 часу в неделю в 11 классе.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

1. Астрономия, ее значение и связь с другими науками

Астрономия, ее связь с другими науками. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия.

2. Практические основы астрономии

Звезды и созвездия. Звездные карты, глобусы и атласы. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Кульминация светил. Видимое годичное движение Солнца. Эклиптика. Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь.

3. Строение Солнечной системы

Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира. Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет. Законы Кеплера. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс. Движение небесных тел под действием сил тяготения. Определение массы небесных тел. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе.

4. Природа тел Солнечной системы

Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Земля и Луна — двойная планета. Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну. Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса. Планеты-гиганты, их спутники и кольца.

Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеоры, болиды и метеориты.

5. Солнце и звезды

Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Источник его энергии. Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Звезды — далекие солнца. Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Диаграмма «спектр — светимость». Массы и размеры звезд. Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы.

6. Строение и эволюция Вселенной

Наша Галактика. Ее размеры и структура. Два типа населения Галактики. Межзвездная среда: газ и пыль. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы. Разнообразие мира галактик. Квазары.

Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла.

Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение.

7. Жизнь и разум во Вселенной

Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе. Современные возможности космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании.

Тематическое планирование

№ п/п	Тема	Количество часов	Практические и контрольные работы
1.	Астрономия, её значение и связь с другими науками	2 часа	
2.	Практические основы астрономии	5 часов	Наблюдения: 1. Основные созвездия, Изменение их положения с течением времени. 2. Движение Луны и смена её фаз. Контроль знаний «Практические основы астрономии»
3.	Строение солнечной системы	7 часов	Практическая работа с планом Солнечной системы. Контроль знаний «Строение солнечной системы»
4.	Природа тел солнечной системы	8 часов	Практическая работа: «Две группы планет Солнечной системы» Контроль знаний «Природа тел Солнечной системы»
5.	Солнце и звёзды	6 часов	Контроль знаний «Солнце и звёзды»
6.	Строение и эволюция вселенной	4 часов	Подготовка проектов, презентаций, сообщений.
7.	Жизнь и разум во вселенной	2 часа	
	Итого	34 часа	К/З – 4, П/Р - 2

Планируемые результаты освоения учебного предмета по астрономии на уровне среднего общего образования

Освоение учебного предмета «Астрономия» на уровне среднего общего образования (базовый уровень) обеспечивает достижение следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

Личностные результаты освоения учебного предмета «Астрономия» отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

1) гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;

умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;

ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области астрономии;

3) духовно-нравственного воспитания:

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;

осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке;

5) трудового воспитания:

интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с астрономией и физикой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

готовность и способность к образованию и самообразованию в области астрономии на протяжении всей жизни;

б) экологического воспитания:

Сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;

планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;

Расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по астрономии;

7) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;

осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения астрономии осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

В процессе достижения личностных результатов освоения программы по астрономии для уровня среднего общего образования у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;

саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё

поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;
внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;
эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении общения, способность к сочувствию и сопереживанию;
социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

Метапредметные результаты освоения программы среднего общего образования отражают:

Овладение универсальными познавательными действиями:

1) базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях; разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

2) базовые исследовательские действия:

владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки; владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области астрономии, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач, применению различных методов познания; владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов; выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении астрономии; давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт; уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности; уметь интегрировать знания из разных предметных областей; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

3) работа с информацией:

владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; оценивать достоверность информации; использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; создавать тексты в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

1) общение:

осуществлять общение на уроках астрономии и во внеурочной деятельности; распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;

развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.

2) совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов, и возможностей каждого члена коллектива;

принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Овладение универсальными регулятивными действиями:

1) самоорганизация:

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;

самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;

оценивать приобретённый опыт;

способствовать формированию и проявлению эрудиции в области астрономии, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

2) самоконтроль:

Давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;

использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности.

3) принятие себя и других:

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать своё право и право других на ошибку.

Предметные результаты освоения программы по астрономии представлены в содержании курса по темам. Обеспечить достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы, создать основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и способов деятельности должен системно-деятельностный подход. В соответствии с этим подходом именно активность обучающихся признается основой достижения развивающих целей образования — знания не передаются в готовом виде, а добываются учащимися в процессе познавательной деятельности.

Обучающиеся научатся:

Знать, понимать

смысл понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звездная величина, созвездие, противостояния и соединения планет, комета, астероид, метеор, метеорит, метеороид, планета, спутник, звезда, Солнечная система, Галактика, Вселенная, всемирное и поясное время, внесолнечная планета (экзопланета), спектральная классификация звезд, параллакс, реликтовое излучение, Большой Взрыв, черная дыра;

смысл физических величин: парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина;

смысл физического закона Хаббла;

основные этапы освоения космического пространства;

гипотезы происхождения Солнечной системы;
основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы;
размеры Галактики, положение и период обращения Солнца относительно центра Галактики;

Уметь

приводить примеры: роли астрономии в развитии цивилизации, использования методов исследований в астрономии, различных диапазонов электромагнитных излучений для получения информации об объектах Вселенной, получения астрономической информации с помощью космических аппаратов и спектрального анализа, влияния солнечной активности на Землю;

описывать и объяснять: различия календарей, условия наступления солнечных и лунных затмений, фазы Луны, суточные движения светил, причины возникновения приливов и отливов; принцип действия оптического телескопа, взаимосвязь физико-химических характеристик звезд с использованием диаграммы "цвет-светимость", физические причины, определяющие равновесие звезд, источник энергии звезд и происхождение химических элементов, красное смещение с помощью эффекта Доплера;

характеризовать особенности методов познания астрономии, основные элементы и свойства планет Солнечной системы, методы определения расстояний и линейных размеров небесных тел, возможные пути эволюции звезд различной массы;

использовать компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток для данного населенного пункта;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: понимания взаимосвязи астрономии с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии, отделение ее от лженаук; оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

Обучающиеся получают возможность:

использовать знания о астрономических и небесных явлениях в повседневной для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

приводить примеры практического использования знаний о небесных явлениях и астрофизических законах;

примеры использования возобновляемых источников энергии;

экологических последствий исследования космического пространства;

различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения) и ограниченность использования частных законов;

находить адекватную предложенной задаче научную модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний по астрономии с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки;

указывать общие свойства и отличия планет земной группы и планет-гигантов; малых тел Солнечной системы и больших планет; пользоваться картой звездного неба при наблюдениях звездного неба;

различать основные характеристики звезд (размер, цвет, температура) соотносить цвет звезды с ее температурой;

формулировать научную гипотезу, ставить цель в рамках исследования и проектирования, исходя из культурной нормы и соотносясь с представлениями об общем благе;

восстанавливать контексты и пути развития того или иного вида научной деятельности, определяя место своего исследования или проекта в общем культурном пространстве;

отслеживать и принимать во внимание тренды и тенденции развития различных видов деятельности, в том числе научных, учитывать их при постановке собственных целей;

оценивать ресурсы, в том числе и нематериальные, такие как время, необходимые для достижения поставленной цели;

находить различные источники материальных и нематериальных ресурсов, предоставляющих средства для проведения исследований и реализации проектов в различных областях деятельности человека;

вступать в коммуникацию с держателями различных типов ресурсов, точно и объективно презентуя свой проект или возможные результаты исследования, с целью обеспечения продуктивного взаимовыгодного сотрудничества;

самостоятельно и совместно с другими авторами разрабатывать систему параметров и критериев

оценки эффективности и продуктивности реализации проекта или исследования на каждом этапе реализации и по завершении работы;

адекватно оценивать риски реализации проекта и проведения исследования и предусматривать пути минимизации этих рисков;

адекватно оценивать последствия реализации своего проекта (изменения, которые он повлечет в жизни других людей, сообществ);

адекватно оценивать дальнейшее развитие своего проекта или исследования, видеть возможные варианты применения результатов.

решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин (межпредметные задачи);

использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебно-познавательных задач;

использовать основные принципы проектной деятельности при решении своих учебно-познавательных задач и задач, возникающих в культурной и социальной жизни;

использовать элементы математического моделирования при решении исследовательских задач;

использовать элементы математического анализа для интерпретации результатов, полученных в ходе учебно-исследовательской работы.

**Календарно – тематическое планирование по астрономии
11 класс, 34 часа**

№ п/п	Дата	Тема урока	Содержание урока	Вид деятельности учащихся
Астрономия, её значение и связь с другими науками (2 часа)				
1(1)		Что изучает астрономия	Астрономия, её значение и связь с другими науками. Развитие астрономии было вызвано практическими потребностями человека, начиная с глубокой древности. Астрономия, физика и математика развивались в тесной связи друг с другом. Структура и масштабы Вселенной.	Поиск примеров, подтверждающих практическую направленность астрономии.
2(2)		Наблюдения – основа астрономии	Наземные и космические приборы и методы исследования астрономических объектов. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия.	Применение знаний, полученных в курсе физики, для описания устройства телескопа
Практические основы астрономии (5 часов)				
3(1)		Звёзды и созвездия. Небесные координаты.	Звёздная величина как характеристика освещённости, создаваемой звездой. Согласно шкале звёздных величин разность на 5 величин, различие в потоках света в 100 раз. Экваториальная система координат: прямое восхождение и склонение. Использование звёздной карты для определения объектов, которые можно наблюдать в заданный момент времени.	Подготовка презентации об истории названий созвездий и звёзд. Применение знаний, полученных в курсе географии, о составлении карт в различных проекциях. Работа со звёздной картой при организации и проведении наблюдений.
4(2)		Видимое движение звёзд на различных географических широтах.	Высота полюса мира над горизонтом и её зависимость от географической широты места наблюдения. Небесный меридиан. Кульминация светил. Определение географической широты по измерению высоты звёзд в момент их кульминации.	Характеристика отличительных особенностей суточного движения звёзд на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли.
5(3)		Годичное движение Солнца. Эклиптика.	Эклиптика и зодиакальные созвездия. Наклон эклиптики к небесному экватору.	Характеристика особенностей суточного

			Положение Солнца на эклиптике в дни равноденствий и солнцестояний. Изменение в течение года продолжительности дня и ночи на различных географических широтах.	движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли.
6(4)		Движение и фазы Луны. Затмение Солнца и Луны.	Луна – ближайшее к Земле небесное тело, её единственный естественный спутник. Период обращения Луны вокруг Земли и вокруг своей оси – сидерический (звёздный) месяц. Синодический месяц - период полной смены фаз Луны. Условия наступления солнечных и лунных затмений. Их периодичность. Полные, частные и кольцеобразные затмения Солнца. Полные и частные затмения Луны.	Изучение основных фаз Луны. Описание порядка их смены. Анализ причин, по которым Луна всегда обращена к Земле одной стороной. Описание взаимного расположения Земли Луны и Солнца в моменты затмений. Объяснения причин, по которым затмения Солнца и Луны не происходят каждый месяц.
7(5)		Время и календарь	Точное время и определение географической долготы. Часовые пояса. Местное, поясное, летнее и зимнее время. Календарь – система счета длительных промежутков времени. История календаря. Високосные годы. Старый и новый стиль.	Подготовка и презентация сообщения об истории календаря. Анализ необходимости введения часовых поясов, високосных лет и нового календаря.
Строение Солнечной системы (7часов)				
8(1)		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.	Подготовка и презентация сообщения о значении открытий Коперника и Галилея для формирования научной картины мира.
9(2)		Конфигурация планет. Синодический	Внутренние и внешние планеты. Конфигурация планет: противостояние и соединение.	Описание условий видимости планет, находящихся в

		период.	Периодическое изменение условий видимости внутренних и внешних планет. Связь синодического и сидерического(звёздного) периодов обращения планет.	различных конфигурациях. Решение задач на вычисление звёздных периодов обращения внутренних и внешних планет.
10(3)		Законы движения планет Солнечной системы.	Три закона Кеплера. Эллипс. Изменение скорости движения планет по эллиптическим орбитам. Открытие Кеплером законов движения планет – важнейший шаг на пути становления механики. Третий закон – основа для вычисления относительных расстояний планет от Солнца.	Анализ законов Кеплера, их значение для развития физики и астрономии. Решение задач на вычисление расстояний планет от Солнца на основе третьего закона Кеплера.
11(4)		Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе.	Размеры и форма Земли. Триангуляция. Горизонтальный параллакс. Угловые и линейные размеры тел Солнечной системы.	Решение задач на вычисление расстояний и размеров объектов.
12(5)		Практическая работа с планом Солнечной системы	План Солнечной системы в масштабе 1см к 30 млн. км с указанием положения планет на орбитах согласно данным «Школьного астрономического календаря» на текущий учебный год.	Построение плана Солнечной системы в принятом масштабе с указанием положения планет на орбитах. Определение возможности их наблюдения на заданную дату.
13(6)		Открытие и применение закона всемирного тяготения.	Подтверждение справедливости закона 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.
14(7)		Движение искусственных спутников и космических аппаратов в Солнечной системе.	Время старта КА и траектории полета к планетам и другим телам Солнечной системы. Выполнение манёвров, необходимых для посадки на поверхность планеты или выхода на орбиту вокруг неё.	Подготовка и презентация сообщения о КА, исследующих природу тел солнечной системы.

Природа тел Солнечной системы (8 часов)				
15(1)		Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение.	Гипотеза о формировании всех тел Солнечной системы в процессе длительной эволюции холодного газопылевого облака. Объяснение их природы на основе этой гипотезы.	Анализ основных положений современных представлений о происхождении Солнечной системы.
16(2)		Земля и Луна – двойная планета.	Краткие сведения о природе Земли. Условия на поверхности Луны. Два типа лунной поверхности: моря и материки. Горы кратеры и другие формы рельефа. Процессы формирования поверхности Луны и её рельефа. Результаты исследований проведённых космическими аппаратами и астронавтами. Внутреннее строение Луны. Химический состав лунных пород. Обнаружение воды на Луне. Перспективы освоения Луны.	На основе знаний из курса географии сравнение природы Земли и Луны. Объяснение отсутствия у Луны атмосферы. Описание основных форм лунной поверхности и их происхождения. Подготовка и презентация сообщения об исследованиях Луны средствами космонавтики.
17(3)		Две группы планет.	Анализ основных характеристик планет. Разделение планет по размерам, массе и средней плотности. Планеты земной группы и планеты – гиганты. Их различия.	Анализ табличных данных, признаков сходства и различий изучаемых объектов, классификация объектов.
18(4)		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. Сезонные изменения в атмосфере и на поверхности Марса. Состояние воды на Марсе в прошлом и в настоящее время. Эволюция природы планет. Поиски жизни на Марсе.	На основе знаний физических законов объяснение явлений и процессов, происходящих в атмосферах планет. Описание и сравнение природы планет земной группы. Объяснение причин существующих различий.

19(5)		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.
20(6)		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. Наличие атмосфер у крупнейших спутников. Строение и состав колец.	На основе знаний физических законов описание природы планет – гигантов. Подготовка и презентация сообщения о новых результатах исследований планет- гигантов, их спутников и колец. Анализ определения понятия «планета»
21(7)		Малые тела Солнечной системы(астероиды, карликовые планеты и кометы)	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. Кометное облако Оорта. Астероидно – кометная опасность. Возможности и способы её предотвращения.	Описание внешнего вида астероидов и комет. Объяснение процессов, происходящих комете, при изменении её расстояния от Солнца. Подготовка и презентация сообщения о способах обнаружения опасных космических объектов и предотвращения их столкновения с Землёй.
22(8)		Метеоры, болиды, метеориты.	Одиночные метеоры. Скорости встречи с Землёй. Небольшие тела (метеороиды). Метеорные потоки, их связь с кометами. Крупные тела. Явление болида, падение метеорита. Классификация метеоритов: железные, каменные, железокремнистые.	На основе знаний физических законов описание и объяснение явлений метеора и болида. Подготовка сообщения о падении наиболее известных метеоритов.

Солнце и звёзды (6 часов)				
23(1)		Солнце, состав и внутреннее строение	Источники энергии Солнца и звёзд – термоядерные реакции. Перенос энергии внутри Солнца. Строение его атмосферы. Грануляция. Солнечная корона. Обнаружение потока солнечных нейтрино. Значение этого открытия для физики и астрофизики.	На основе знаний физических законов описание и объяснение явлений и процессов, наблюдаемых на Солнце. Описание процессов, происходящих при термоядерных реакциях протон – протонного цикла
24(2)		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.	На основе знаний о плазме, полученных в курсе физики, описание образования пятен, протуберанцев и других проявлений солнечной активности. Характеристика процессов солнечной активности и механизм их влияния на Землю.
25(3)		Физическая природа звезд	Звезда – природный термоядерный реактор. Светимость звезды. Многообразие мира звёзд. Их спектральная классификация. Звезды – гиганты и звёзды – карлики. Диаграмма «спектр – светимость». Двойные и кратные звёзды. Звёздные скопления. Их состав и возраст.	Определение понятия «звезда». Указание положения звёзд на диаграмме «спектр – светимость» согласно их характеристикам. Анализ основных групп диаграммы.
26(4)		Переменные и нестационарные звёзды	Цефеиды – природные автоколебательные системы. Зависимость «период – светимость». Затменно – двойные звёзды. Вспышки Новых – явление в тесных системах двойных звёзд. Открытие «экзопланет» - планет и планетных систем вокруг других звёзд.	На основе знаний физических законов описание пульсации цефеид как автоколебательного процесса. Подготовка сообщения о способах обнаружения «экзопланет» и

				полученных результатах.
27(5)		Эволюция звёзд	Зависимость скорости и продолжительности эволюции звёзд от их массы. Вспышка Сверхновой – взрыв звезды в конце её эволюции. Конечные стадии жизни звёзд: белые карлики, нейтронные звёзды (пульсары), чёрные дыры.	На основе знаний по физике оценка времени свечения звезды по известной массе запасов водорода, для описания природы объектов на конечной стадии эволюции звезд.
28(6)		Контроль знаний	Проверочная работа по темам: «Строение Солнечной системы», «Природа тел Солнечной системы», «Солнце и звёзды»	
Строение и эволюция Вселенной (5 часов)				
29(1)		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»	Описание строения и структуры Галактики. Подготовка сообщения о развитии исследований Галактики.
30(2)		Наша Галактика	Радиоизлучение межзвёздного вещества. Его состав. Области звездообразования. Обнаружение сложных органических молекул. Взаимосвязь звёздной и межзвёздной среды. Планетарные туманности – остатки вспышек Сверхновых звёзд.	На основе знаний по физике объяснение различных механизмов радиоизлучения. Описание процесса формирования звёзд из холодных газопылевых облаков.
31(3)		Другие звёздные системы - галактики	Спиральные, эллиптические и неправильные галактики. Их отличительные особенности, размеры, масса, количество звёзд. Сверхмассивные чёрные дыры в ядрах галактик. Квазары и радиогалактики. Взаимодействующие галактики. Скопления и сверхскопления галактик	Определение типов галактик. Подготовка сообщения о наиболее интересных исследованиях галактик, квазаров и других далёких объектов.
32(4)		Космология начала 20-го века	Общая теория относительности. Стационарная Вселенная А. Эйнштейна. Вывод А.А.Фридмана о нестационарности Вселенной.	Применение принципа Доплера для объяснения «красного смещения».

			«Красное смещение» в спектрах галактик и закон Хаббла. Расширение Вселенной происходит однородно и изотропно.	Подготовка сообщения о деятельности Хаббла и Фридмана.
33(5)		Основы современной космологии	Гипотеза Г.А. Гамова о горячем начале Вселенной, её обоснование и подтверждение. Реликтовое излучение. Теория большого взрыва. Образование химических элементов	Подготовка и презентация сообщения о деятельности Гамова и лауреатов Нобелевской премии по физике за работы по космологии.
34		Урок – конференция «Одиноки ли мы во Вселенной»		