

Муниципальное общеобразовательное казенное учреждение
Лугоболотная средняя общеобразовательная школа
п. Юбилейный Оричевского района Кировской области

Рабочая программа по предмету «Астрономия»
(предметная область «Физика»)
для 11 класса
на 2022-2023 учебный год
(базовый уровень)

Автор-составитель
Фуфачев А.С.,
учитель физики
Лугоболотной средней школы

п.Юбилейный
2022

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Астрономия в 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.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования к учебнику В.М.Чаругин«Астрономия. 10-11 класс». Изучение курса рассчитано на 35 часов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

Личностными результатами освоения курса астрономии в средней (полной) школе являются: 1) формирование умения управлять своей познавательной деятельностью, ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, а также осознанному построению индивидуальной образовательной деятельности на основе устойчивых познавательных интересов; 2) формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с книгами и техническими средствами информационных технологий; 3) формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации; 4) формирование умения находить адекватные способы поведения, взаимодействия и сотрудничества в процессе учебной и внеучебной деятельности, проявлять уважительное отношение к мнению оппонента в ходе обсуждения спорных проблем науки.

Метапредметные результаты освоения программы предполагают:

- 1) находить проблему исследования, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, предлагать альтернативные способы решения проблемы и выбирать из них наиболее эффективный, классифицировать объекты исследования, структурировать изучаемый материал, аргументировать свою позицию, формулировать выводы и заключения;
- 2) анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения;
- 3) на практике пользоваться основными логическими приемами, методами наблюдения, моделирования, мысленного эксперимента, прогнозирования;
- 4) выполнять познавательные и практические задания, в том числе проектные;
- 5) извлекать информацию из различных источников (включая средства массовой информации и интернет-ресурсы) и критически ее оценивать;
- 6) готовить сообщения и презентации с использованием материалов, полученных из Интернета и других источников.

Предметные результаты изучения астрономии в средней (полной) школе 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. Одним из путей повышения мотивации и эффективности учебной деятельности в основной школе является включение учащихся в учебно-исследовательскую и проектную деятельность, которая имеет следующие особенности:

- 1) цели и задачи этих видов деятельности, учащихся определяются как их личностными мотивами, так и социальными. Это означает, что такая деятельность должна быть направлена не только на повышение компетентности подростков в предметной области определенных учебных дисциплин, не только на развитие их способностей, но и на создание продукта, имеющего значимость для других;
- 2) учебно-исследовательская и проектная деятельность должна быть организована таким образом, чтобы учащиеся смогли реализовать свои потребности в общении со значимыми, референтными группами одноклассников, учителей и т. д. Строя различного рода отношения в ходе целенаправленной, поисковой, творческой и продуктивной деятельности, подростки овладевают нормами взаимоотношений с разными людьми, умениями переходить от одного вида общения к другому, приобретают навыки индивидуальной самостоятельной работы и сотрудничества в коллективе;
- 3) организация учебно-исследовательских и проектных работ школьников обеспечивает сочетание различных видов познавательной деятельности. В этих видах деятельности могут быть востребованы практически любые способности подростков, реализованы личные пристрастия к тому или иному виду деятельности.

Требования к уровню подготовки выпускников

В результате изучения астрономии на базовом уровне ученик должен:

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;

находить на небе основные созвездия Северного полушария, в том числе: Большая Медведица, Малая Медведица, Волопас, Лебедь, Кассиопея, Орион; самые яркие звезды, в том числе: Полярная звезда, Арктур, Вега, Капелла, Сириус, Бетельгейзе;

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

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

понимания взаимосвязи астрономии с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии, отделение ее от лженаук;

оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях."

СОДЕРЖАНИЕ, РЕАЛИЗУЕМОЕ С ПОМОЩЬЮ ЛИНИИ УЧЕБНИКОВ 10 — 11 классы (35 ч, 1 ч в неделю)

Что изучает астрономия. Наблюдения — основа астрономии (2ч)

Астрономия, ее связь с другими науками. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия. Практическое применение астрономических исследований. Электромагнитное излучение, космические лучи и гравитационные волны как источник информации о природе и свойствах небесных тел. Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Космические аппараты. Спектральный анализ. Эффект Доплера. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана. История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю.А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.

Предметные результаты освоения темы позволяют:

— воспроизводить сведения по истории развития астрономии, ее связях с физикой и математикой;

— использовать полученные ранее знания для объяснения устройства и принципа работы телескопа.

Практические основы астрономии (5 ч) 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.

Предметные результаты изучения данной темы позволяют:

— воспроизводить определения терминов и понятий (созвездие, высота и кульминация звезд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время);

— объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля;

— объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца;

— применять звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд.

Строение Солнечной системы (7 ч)

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.

Предметные результаты освоения данной темы позволяют:

— воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира; — воспроизводить определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица);

— вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры по угловым размерам и расстоянию;

— формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера;

— описывать особенности движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом;

— объяснять причины возникновения приливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы;

— характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы.

Природа тел Солнечной системы (8 ч)

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, метеороиды. Метеоры, болиды и метеориты.

Предметные результаты изучения темы позволяют:

— формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;

— определять и различать понятия (Солнечная система, планета, ее спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды, метеориты);

— описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли;

— перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения;

— проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет;

— объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли;

— описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец;

— характеризовать природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий;

— описывать явления метеора и болида, объяснять процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью;

— описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов;

— объяснять сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения.

Солнце и звезды (6 ч)

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.

Предметные результаты освоения темы позволяют:

- определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год);
- характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии;
- описывать внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности;
- объяснять механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен;
- описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю;
- вычислять расстояние до звезд по годичному параллаксу;
- называть основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость»;
- сравнивать модели различных типов звезд с моделью Солнца;
- объяснять причины изменения светимости переменных звезд;
- описывать механизм вспышек Новых и Сверхновых;
- оценивать время существования звезд в зависимости от их массы;
- описывать этапы формирования и эволюции звезды;
- характеризовать физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр.

Строение и эволюция Вселенной (5 ч)

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.

Предметные результаты изучения темы позволяют:

- объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);
- характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика);
- определять расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период — светимость»;
- распознавать типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные);
- сравнивать выводы А. Эйнштейна и А. А. Фридмана относительно модели Вселенной;
- обосновывать справедливость модели Фридмана результатами наблюдений «красного смещения» в спектрах галактик;
- формулировать закон Хаббла;
- определять расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости Сверхновых;
- оценивать возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла;

- интерпретировать обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы Горячей Вселенной;
- классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения — Большого взрыва;
- интерпретировать современные данные об ускорении расширения Вселенной как результата действия антитяготения «темной энергии» — вида материи, природа которой еще неизвестна.

Жизнь и разум во Вселенной (2 ч)

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. Предметные результаты позволяют: систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной.

**Тематическое планирование базового изучения учебного материала по астрономии в 10 классе
(2 учебных часа в неделю, всего 35 часов)**

№ п/п	Тема урока Стандарт	Кол-во часов	Тип урока	Форма работы	Средства обучения, демонстрации	Требования к уровню подготовки	Вид контроля	Дата проведения план	Дата Проведения фактически
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

10 класс

1. Что изучает астрономия. Наблюдения — основа астрономии (2ч)

1/1	Что изучает астрономия	1	Урок изучения нового материала	Беседа, составление опорного конспекта	Экранно-звуковые пособия	Астрономия, ее связь с другими науками. Развитие астрономии было вызвано практическими потребностями человека, начиная с глубокой древности. Астрономия, математика и физика развивались в тесной связи друг с другом. Структура и масштабы Вселенной	Опорный конспект	17.01.22	20.21.22
2/2	Наблюдения —		Комбиниро-	Беседа,	Экранно-	Наземные и	Беседа по	19.01.22	21.01.22

	основа астрономии	1	ваный урок	составление опорного конспекта	звуковые пособия	космические приборы и методы исследования астрономических объектов. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия. Практическое применение астрономических исследований. История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю.А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.	вопросам		
--	--------------------------	---	------------	--------------------------------	------------------	--	----------	--	--

2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АСТРОНОМИИ (5 ч)

3/1	Звезды и созвездия. Небесные координаты. Звездные карты	1	Урок изучения нового материала	Беседа, составление опорного конспекта	Подготовка презентации об истории названий созвездий и звезд. Применение знаний, полученных в курсе	Звездная величина как характеристика освещенности, создаваемой звездой. Согласно шкале звездных	Опорный конспект	24.01.22	10.02.22
-----	--	---	--------------------------------	--	---	---	------------------	----------	----------

					географии, о составлении карт в различных проекциях.	величин, разность на 5 величин, различие в потоках света в 100 раз. Экваториальная система координат: прямое восхождение и склонение. Использование звездной карты для определения объектов, которые можно наблюдать в заданный момент времени. Космические аппараты. Спектральный анализ. Эффект Доплера. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана.			
4/2	Видимое движение звезд на различных географических широтах	1	Комбинированный урок	Беседа, составление опорного конспекта	Характеристика отличительных особенностей суточного движения звезд на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли	Высота полюса мира над горизонтом и ее зависимость от географической широты места наблюдения. Небесный меридиан.	Беседа по вопросам	26.01.22	11.02.22

						Кульминация светил. Определение географической широты по измерению высоты звезд в момент их кульминации			
5/3	Годичное движение Солнца. Эклиптика	1	Комбинированный урок	Лекция, решение задач	Характеристика особенностей суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли	Эклиптика и зодиакальные созвездия. Наклон эклиптики к небесному экватору. Положение Солнца на эклиптике в дни равноденствий и солнцестояний. Изменение в течение года продолжительности дня и ночи на различных географических широтах	Тест. Разбор типовых задач	31.01.22	17.02.22
6/4	Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны	1	Урок изучения нового материала	Беседа, решение задач	Изучение основных фаз Луны. Описание порядка их смены. Анализ причин, по которым Луна всегда обращена к Земле одной стороной. Описание	Луна — ближайшее к Земле небесное тело, ее единственный естественный спутник. Период обращения Луны вокруг Земли и	Опорный конспект, рисунки	02.02.22	18.02.22

					<p>взаимного расположения Земли, Луны и Солнца в моменты затмений. Объяснение причин, по которым затмения Солнца и Луны не происходят каждый месяц</p>	<p>вокруг своей оси — сидерический (звездный) 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. Предвычисление будущих затмений</p>			
7/5	Время и календарь	1	Урок повторения и обобщения	Беседа, решение задач	<p>Подготовка и презентация сообщения об истории календаря. Анализ необходимости введения часовых поясов, високосных лет и нового календарного стиля</p>	<p>Точное время и определение географической долготы. Часовые пояса. Местное и поясное, летнее и зимнее время. Календарь — система счета длительных промежутков времени. История календаря. Високосные годы. Старый и новый</p>	Решение задач	07.02.22	03.03.22

					стиль			
--	--	--	--	--	-------	--	--	--

3. СТРОЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ (7 ч)

8/1	Развитие представлений о строении мира	1	Урок изучения нового материала	Беседа, составление опорного конспекта	Подготовка и презентация сообщения о значении открытий Коперника и Галилея для формирования научной картины мира. Объяснение петлеобразного движения планет с использованием эпициклов и дифферентов	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	Опорный конспект	09.02.22	04.03.22
9/2	Конфигурации планет. Синодический период	1	Комбинированный урок	Работа в малых группах	Описание условий видимости планет, находящихся в различных конфигурациях. Решение задач на вычисление звездных периодов обращения внутренних и внешних планет	Внутренние и внешние планеты. Конфигурации планет: противостояние и соединение. Периодическое изменение условий видимости внутренних и внешних планет. Связь синодического и сидерического	Беседа по вопросам	14.02.22	10.03.22

						(звездного) периодов обращения планет			
10/3	Законы движения планет Солнечной системы	1	Комбинированный урок	Лекция, решение задач	Анализ законов Кеплера, их значения для развития физики и астрономии. Решение задач на вычисление расстояний планет от Солнца на основе третьего закона Кеплера	Три закона Кеплера. Эллипс. Изменение скорости движения планет по эллиптическим орбитам. Открытие Кеплером законов движения планет — важный шаг на пути становления механики. Третий закон — основа для вычисления относительных расстояний планет от Солнца	Тест. Разбор типовых задач	16.02.22	11.03.22
11/4	Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе	1	Урок изучения нового материала	Беседа, решение задач	Решение задач на вычисление расстояний и размеров объектов	Размеры и форма Земли. Триангуляция. Горизонтальный параллакс. Угловые и линейные размеры тел Солнечной системы	Опорный конспект, решение задач	28.02.22	17.03.22
12/5	Практическая работа с планом Солнечной	1	Урок повторения и обобщения	Решение задач	Построение плана Солнечной системы в	План Солнечной системы в масштабе 1 см к 30 млн км с указанием	Построение плана	02.03.22	18.03.22

	системы				<p>принятом масштабе с указанием положения планет на орбитах. Определение возможности их наблюдения на заданную дату</p>	<p>положения планет на орбитах согласно данным «Школьного астрономического календаря» на текущий учебный год</p>			
13/6	Открытие и применение закона всемирного тяготения	1	Урок изучения нового материала	Самостоятельная работа с литературой, составление опорного конспекта	Решение задач на вычисление массы планет. Объяснение механизма возникновения возмущений и приливов	Подтверждение справедливости закона тяготения для Луны и планет. Возмущения в движении тел Солнечной системы. Открытие планеты Нептун. Определение массы небесных тел. Масса и плотность Земли. Приливы и отливы	Решение задач	07.03.22	24.03.22
14/7	Движение искусственных спутников и космических аппаратов (КА) в Солнечной системе	1	Комбинированный урок	Деловая игра	Подготовка и презентация сообщения о КА, исследующих природу тел Солнечной системы	Время старта КА и траектории полета к планетам и другим телам Солнечной системы. Выполнение маневров, необходимых для	Защите презентаций	09.03.22	25.03.22

						посадки на поверхность планеты или выхода на орбиту вокруг нее			
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4. ПРИРОДА ТЕЛ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ (8ч)

15/1	Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение	1	Урок изучения нового материала	Беседа, составление опорного конспекта	Анализ основных положений современных представлений о происхождении тел Солнечной системы	Гипотеза о формировании всех тел Солнечной системы в процессе длительной эволюции холодного газопылевого облака. Объяснение их природы на основе этой гипотезы	Опорный конспект	14.03.22	31.03.22
16/2	Земля и Луна — двойная планета	1	Комбинированный урок	Работа в малых группах	На основе знаний из курса географии сравнение природы Земли с природой Луны. Объяснение причины отсутствия у Луны атмосферы. Описание основных форм лунной	Краткие сведения о природе Земли. Условия на поверхности Луны. Два типа лунной поверхности — моря и материка. Горы, кратеры и другие формы рельефа. Процессы формирования поверхности Луны и ее рельефа. Результаты исследований,	Беседа по вопросам	16.03.22	01.04.22

					поверхности и их происхождения. Подготовка и презентация сообщения об исследованиях Луны, проведенных средствами космонавтики	проведенных автоматическими аппаратами и астронавтами. Внутреннее строение Луны. Химический состав лунных пород. Обнаружение воды на Луне. Перспективы освоения Луны			
17/3	Две группы планет	1	Комбинированный урок	Фронтальная работа, индивидуальная работа, работа в малых группах	Анализ табличных данных, признаков сходства и различий изучаемых объектов, классификация объектов	Анализ основных характеристик планет. Разделение планет по размерам, массе и средней плотности. Планеты земной группы и планеты-гиганты. Их различия	Беседа по вопросам, решение качественных задач	21.03.22	07.04.22
18/4	Природа планет земной группы	1	Урок изучения нового материала	Беседа, составление опорного конспекта	На основе знаний физических законов объяснение явлений и процессов, происходящих в атмосферах планет. Описание и	Сходство внутреннего строения и химического состава планет земной группы. Рельеф поверхности. Вулканизм и тектоника. Метеоритные	Опорный конспект	23.03.22	08.04.22

					сравнение природы планет земной группы. Объяснение причин существующих различий. Подготовка и презентация сообщения о результатах исследований планет земной группы	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			
19/5	Урок-дискуссия «Парниковый эффект — польза или вред?»	1	Комбинированный урок	Деловая игра	Подготовка и презентация сообщения по этой проблеме. Участие в дискуссии	Обсуждение различных аспектов проблем, связанных с существованием парникового эффекта и его роли в формировании и сохранении уникальной природы Земли	Защита проектов	28.03.22	29.04.22
20/6	Планеты-гиганты, их		Комбинированный	Беседа, составление	На основе знаний законов	Химический состав и внутреннее	Опорный конспект,	30.03.22	05.05.22

	спутники и кольца	1	урок	опорного конспекта	физики описание природы планет-гигантов. Подготовка и презентация сообщения о новых результатах исследований планет-гигантов, их спутников колец. Анализ определения понятия «планета»	строение планет-гигантов. Источники энергии в недрах планет. Облачный покров и атмосферная циркуляция. Разнообразие природы спутников.	создание презентаций		
21/7	Малые тела Солнечной системы (астероиды, карликовые планеты и кометы)	1	Урок изучения нового материала	Лекция	Описание внешнего вида астероидов и комет. Объяснение процессов, происходящих в комете, при изменении ее расстояния от Солнца. Подготовка и презентация сообщения о способах	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-	Опорный конспект, рисунки	04.04.22	06.05.22

					обнаружения опасных космических объектов и предотвращения их столкновения с Землей	кометная опасность. Возможности и способы ее предотвращения			
22/8	Метеоры, болиды, метеориты	1	Урок повторения и обобщения	Беседа, решение задач	На основе знания законов физики описание и объяснение явлений метеора и болида. Подготовка сообщения о падении наиболее известных метеоритов	Одиночные метеоры. Скорости встречи с Землей. Небольшие тела (метеороиды). Метеорные потоки, их связь с кометами. Крупные тела. Явление болида, падение метеорита. Классификация метеоритов: железные, каменные, железокремниевые	Тест	06.04.22	06.05.22

5. СОЛНЦЕ И ЗВЕЗДЫ (6 ч)

23/1	Солнце, состав и внутреннее строение	1	Урок изучения нового материала	Беседа, составление опорного конспекта	На основе знаний физических законов описание и объяснение явлений и процессов, наблюдаемых на Солнце. Описание процессов, происходящих при	Источник энергии Солнца и звезд — термоядерные реакции. Перенос энергии внутри Солнца. Строение его атмосферы. Грануляция. Солнечная	Опорный конспект	18.04.22	12.05.22
------	---	---	--------------------------------	--	--	--	------------------	----------	----------

				термоядерных реакциях протон- протонного цикла	корона.Обнаружение потока солнечных нейтрино. Значение этого открытия для физики и астрофизики				
24/2	Солнечная активность и ее влияние на Землю	1	Комбиниро- ванный урок	Лекция На основе знаний о плазме, полученных в курсе физики, описание образования пятен, протуберанцев и других проявлений солнечной активности. Характеристика процессов солнечной активности и механизма их влияния 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	Опорный конспект, рисунки	20.04.22	12.05.22	
25/3	Физическая природа звезд		Комбиниро- ванный урок	Работа в малых группах	Определение понятия «звезда». Указание положения звезд на диаграмме	Звезда — природный термоядерный реактор. Светимость	Опорный конспект, создание презентаций	25.04.22	13.05.212

		1			«спектр — светимость» согласно их характеристикам. Анализ основных групп диаграммы	звезды. Многообразие мира звезд. Их спектральная классификация. Звезды-гиганты и звезды-карлики. Диаграмма «спектр — светимость». Двойные и кратные звезды. Звездные скопления. Их состав и возраст			
26/4	Переменные и нестационарные звезды	1	Урок изучения нового материала	Самостоятельная работа с литературой, составление опорного конспекта	На основе знаний по физике описание пульсации цефеид как автоколебательного процесса. Подготовка сообщения о способах обнаружения «экзопланет» и полученных результатах	Цефеиды — природные автоколебательные системы. Зависимость «период — светимость». Затменно-двойные звезды. Вспышки Новых — явление в тесных системах двойных звезд. Открытие «экзопланет» — планет и планетных систем вокруг других звезд	Опорный конспект, рисунки	27.04.22	13.05.22
27/5	Эволюция звезд	1	Урок изучения нового	Лекция	На основе знаний по физике оценка времени свечения	Зависимость скорости и продолжительности	Беседа по вопросам	02.05.22	19.05.22

			материала		звезды по известной массе запасов водорода; для описания природы объектов на конечной стадии эволюции звезд	эволюции звезд от их массы. Вспышка Сверхновой — взрыв звезды в конце ее эволюции. Конечные стадии жизни звезд: белые карлики, нейтронные звезды (пульсары), черные дыры			
28/6	Проверочная работа	1	Урок повторения и обобщения	Фронтальная работа	Подготовка к проверочной работе. Повторение: — основных вопросов тем; — способов решения задач; — приемов практической работы с планом Солнечной системы	Проверочная работа по темам: «Строение Солнечной системы», «Природа тел Солнечной системы», «Солнце и звезды»	Тест	04.05.22	19.05.22

6. СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ (5 ч)

29/1	Наша Галактика	1	Урок изучения нового материала	Лекция	Описание строения и структуры Галактики. Изучение объектов плоской и сферической подсистем. Подготовка сообщения о развитии исследований Галактики	Размеры и строение Галактики. Расположение и движение Солнца. Плоская и сферическая подсистемы Галактики. Ядро и спиральные рукава Галактики. Вращение	Беседа по вопросам	09.05.22	20.05.22
------	-----------------------	---	--------------------------------	--------	--	--	--------------------	----------	----------

						Галактики и проблема «скрытой массы»			
30/ 2	Наша Галактика	1	Комбинированный урок	Работа в малых группах	На основе знаний по физике объяснение различных механизмов радиоизлучения. Описание процесса формирования звезд из холодных газопылевых облаков	Радиоизлучение межзвездного вещества. Его состав. Области звездообразования. Обнаружение сложных органических молекул. Взаимосвязь звезд и межзвездной среды. Планетарные туманности — остатки вспышек Сверхновых звезд	Опорный конспект, рисунки	11.05.2 2	20.05.2 2
31/ 3	Другие звездные системы — галактики	1	Урок изучения нового материала	Самостоятельная работа с литературой, составление опорного конспекта	Определение типов галактик. Подготовка сообщения о наиболее интересных исследованиях галактик, квазаров и других далеких объектов	Спиральные, эллиптические и неправильные галактики. Их отличительные особенности, размеры, масса, количество звезд. Сверхмассивные черные дыры в ядрах галактик. Квазары и радиогалактики. Взаимодействующие галактики.	Опорный конспект, создание презентации	16.05.2 2	26.05.2 2

						Скопления и сверхскопления галактик			
32/4	Космология начала XX в.	1	Комбинированный урок	Фронтальная работа	<p>Применение принципа Доплера для объяснения «красного смещения». Подготовка сообщения о деятельности Хаббла и Фридмана.</p> <p>Доказательство справедливости закона Хаббла для наблюдателя, расположенного в любой галактике</p>	<p>Общая теория относительности. Стационарная Вселенная А.Эйнштейна. Вывод А.А.Фридмана о нестационарности Вселенной. «Красное смещение» в спектрах галактик и закон Хаббла. Расширение Вселенной происходит однородно и изотропно</p>	Тест	18.05.22	26.05.22
33/5	Основы современной космологии	1	Комбинированный урок	Фронтальная работа	<p>Подготовка и презентация сообщения о деятельности Гамова и лауреатов Нобелевской премии по физике за работы по космологии</p>	<p>Гипотеза Г.А.Гамова о горячем начале Вселенной, ее обоснование и подтверждение. Реликтовое излучение. Теория Большого взрыва. Образование химических элементов.</p>	Опорный конспект, создание презентации	23.05.22	27.05.22

						Формирование галактик и звезд. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение			
--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

7. ЖИЗНЬ И РАЗУМ ВО ВСЕЛЕННОЙ (2 ч)

34/1	Урокконференция «Одиноки ли мы во Вселенной?»	1	Урок повторения и обобщения	Урок конференция	Подготовка и презентация сообщения о современном состоянии научных исследований по проблеме существования внеземной жизни во Вселенной. Участие в дискуссии по этой проблеме	Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе. Современные возможности радиоастрономии и космонавтики для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании	Создание презентаций, выступления	25.05.22	
------	--	---	-----------------------------	------------------	--	---	-----------------------------------	----------	--

35/2	Урокконференция «Одиноки ли мы во Вселенной?»	1	Урок повторения и обобщения	Урок конференция	Подготовка и презентация сообщения о современном состоянии научных исследований по проблеме существования внеземной жизни во Вселенной. Участие в дискуссии по этой проблеме	Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе. Современные возможности радиоастрономии и космонавтики для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании	Создание презентаций, выступления	30.05.22	
------	--	---	-----------------------------	------------------	--	---	-----------------------------------	----------	--

ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА ЛИНИИ

1. В.М. Чаругин «Астрономия. 10-11 класс». М.: Просвещение, 2018
2. Воронцов-Вельяминов Б. А., Страут Е. К. «Астрономия. 11 класс». Учебник с электронным приложением.
3. Методическое пособие к учебнику «Астрономия. 11 класс» авторов Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

1. Спектроскоп.
2. Модель небесной сферы.
3. Подвижная карта звездного неба.
7. Глобус Луны.
8. Карта Луны.
9. Карта Венеры.
10. Карта Марса.
11. Справочник любителя астрономии.
12. Школьный астрономический календарь (на текущий учебный год).

НАГЛЯДНЫЕ ПОСОБИЯ

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

ТЕМЫ ПРОЕКТОВ И ИССЛЕДОВАНИЙ

1. Конструирование и установка глобуса Набокова.
2. Определение высоты гор на Луне по способу Галилея.
3. Определение условий видимости планет в текущем учебном году.
4. Наблюдение солнечных пятен с помощью камеры-обскуры.
5. Изучение солнечной активности по наблюдению солнечных пятен.
6. Определение температуры Солнца на основе измерения солнечной постоянной.
7. Определение скорости света по наблюдениям моментов затмений спутника Юпитера.
8. Изучение переменных звезд различного типа.
9. Определение расстояния до удаленных объектов на основе измерения параллакса.
10. Наблюдение метеорного потока.
11. Исследование ячеек Бенара.
12. Конструирование школьного планетария.

СПОСОБЫ ПРОВЕРКИ ДОСТИЖЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

При изучении курса осуществляется комплексный контроль знаний и умений учащихся, включающий текущий контроль в процессе изучения материала, рубежный контроль в конце изучения заверченного круга вопросов и итоговый контроль в конце изучения курса. Предполагается сочетание различных форм проверки знаний и умений: устная проверка, тестирование, письменная проверка. Кроме того, учитывается участие учащихся в дискуссиях при обсуждении выполненных заданий, оцениваются рефераты учащихся и результаты проектной деятельности.

Достижение предметных результатов обучения контролируется в основном в процессе устной проверки знаний, при выполнении письменных проверочных и контрольных работ, тестов, при проведении наблюдений. Итоговая проверка достижения предметных результатов организована в виде комплексной контрольной работы или зачета. На этом этапе проверки учащиеся защищают рефераты по изученной теме.

Достижение метапредметных результатов контролируется в процессе выполнения учащимися наблюдений. При этом отслеживается: умение учащихся поставить цель наблюдения, подобрать приборы, составить план выполнения наблюдения, представить результаты работы, сделать выводы, умение пользоваться измерительными приборами, оценивать погрешность измерения, записывать результат измерения с учетом погрешности, видеть возможности уменьшения погрешностей измерения. Кроме того, метапредметные результаты контролируются при подготовке учащимися сообщений, рефератов, проектов и их презентации.

Оценивается умение работать с информацией, представленной в разной форме, умение в области ИКТ, умение установить межпредметные связи астрономии с другими предметами (физика, биология, химия, история и др.). Личностные результаты обучения учащихся не подлежат количественной оценке, однако дается качественная оценка деятельности и поведения учащихся, которая может быть зафиксирована в портфолио учащегося.