

ТАЙМЫРСКОЕ МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЁННОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ДУДИНСКАЯ СРЕДНЯЯ ШКОЛА № 1»

«Рассмотрено»	«Согласовано»	«Утверждаю»
Координатор группы _____/Шевцов В.Н./ ФИО Протокол № __1__ от «__31__» __08__ 2023г.	Заместитель директора по УВР ТМК ОУ «ДСШ № 1» _____/Шарипова Л.П./ ФИО «__31__» __08__ 2023г.	Директор ТМК ОУ «ДСШ №1» _____/Терникова М.В./ ФИО Приказ № 144\3 от «__01__» __09__ 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПЕДАГОГА

Успенской Натальи Петровны,

высшей категории

«АСТРОНОМИЯ»

11 «А» КЛАСС – 34ч.

Составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего (общего) образования на основе примерной образовательной программы по астрономии и авторской программы для изучения астрономии в 11-х классах общеобразовательных учреждений (базовый уровень) и ориентированной на работу по линии УМК Воронцов - Вельяминов Б.А. Е.К.Страута. Астрономия.11 класс.2018 Рекомендовано Министерством образования и науки РФ (М. Просвещение,2018)

г.Дудинка

2023 г.

Календарно-тематическое планирование
по астрономии в 11 классе на 2021-2022 учебный год

Планирование	Количество часов		Контрольные работы	Самостоятельные работы
	П	Ф		
	34		5	16

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная рабочая программа реализуется в учебнике «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс» линии УМК авторов Б.А.Воронцова-Вельяминова, Е.К.Страута.

Программа составлена на основе следующих нормативных документов:

1. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 июня 2017 года №506 «О внесении изменений в федеральный компонент государственных образовательных стандартов начального, основного общего и среднего (полного) общего образования, утвержденный приказом Министерства образования Российской Федерации от 5 марта 2004г. №1089»;

2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 июня 2017 года №681 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендованных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального, основного общего и среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 марта 2014 года №253»;

3. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 июня 2017 года №ТС-194/08 «Методические рекомендации по введению учебного предмета «Астрономия» как обязательного для изучения на уровне среднего общего образования»;

4. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2017 года о внесении изменений во ФГОС (Принято и опубликовано 10.08.2017);

5. Выдержки из приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 июня 2017 года №506. Цели изучения астрономии на базовом уровне (полного) общего образования; требования к уровню подготовки выпускников; обязательный минимум содержания основных образовательных программ, включенный в стандарт;

6. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2017 года №613 «О предметных требованиях к результатам освоения курса «Астрономия» (базовый уровень)»;

7. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 сентября 2013 г. №1047 г. Москва «Об утверждении Порядка формирования федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования».

В ней также учтены основные идеи и положения программы формирования и развития УУД для среднего общего образования и соблюдены преемственность с примерной программой по физике для основного общего образования.

В рабочей программе предусмотрены развитие всех основных видов деятельности, представленных в программе основного общего образования.

Основное содержание курса ориентирована на освоение Фундаментального ядра содержания астрономического образования. Объем и глубина изучения материала определяются основным содержанием курса и требованиями к результатам освоения

основной образовательной программы и получают дальнейшую конкретизацию в примерном тематическом планировании.

Программа определяет содержание и структуру учебного материала, последовательность его изучения, пути формирования системы знаний, умений и способов деятельности, развития, воспитания и социализации учащихся.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

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. Курс астрономии призван способствовать формированию современной научной картины мира, раскрывая развитие представлений о строении Вселенной как одной из важнейших сторон длительного и сложного пути познания человечеством окружающей природы и своего места в ней. Особую роль при изучении астрономии должно сыграть использование знаний, полученных учащимися по другим естественнонаучным предметам, в первую очередь по физике. Материал, изучаемый в начале курса в теме «Основы практической астрономии», необходим для объяснения наблюдаемых невооруженным глазом астрономических явлений. В организации наблюдений могут помочь компьютерные приложения для отображения звездного неба. Такие приложения позволяют ориентироваться среди мириад звезд в режиме реального времени, получить информацию по наиболее значимым космическим объектам, подробные данные о планетах, звездах, кометах, созвездиях, познакомиться со снимками планет.

Астрофизическая направленность всех последующих тем курса соответствует современному положению в науке. Главной задачей курса становится систематизация обширных сведений о природе небесных тел, объяснение существующих закономерностей и раскрытие физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений. Необходимо особо подчеркивать, что это становится возможным благодаря широкому использованию физических теорий, а также исследований излучения небесных тел, проводимых практически по всему спектру электромагнитных волн не только с поверхности Земли, но и с космических аппаратов. Вселенная предоставляет возможность изучения таких состояний вещества и полей таких характеристик, которые пока недостижимы в земных лабораториях. В ходе изучения курса важно сформировать представление об эволюции неорганической природы как главном достижении современной астрономии.

Целями изучения астрономии на данном этапе обучения являются:

- ✓ *осознание* принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формировании современной естественнонаучной картины мира;
- ✓ *приобретение* знаний о физической природе небесных тел и систем, строении и эволюции Вселенной, пространственных и временных масштабах Вселенной, наиболее важных астрономических открытиях, определивших развитие науки и техники;
- ✓ *овладение* умениями объяснять видимое положение и движение небесных тел принципами определения местоположения и времени по астрономическим объектам, навыками практического использования компьютерных приложений для определения вида звездного неба в конкретном пункте для заданного времени;
- ✓ *развитие* познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
- ✓ *использование* приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни;
- ✓ *формирование* научного мировоззрения;

✓ *формирование* навыков использования естественнонаучных и особенно физико-математических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

МЕСТО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Курс астрономии на базовом уровне рассчитан на 34 часа в год, из расчета 1 час в неделю.

Дисциплина «Астрономия» входит в состав предметной области «Естественные науки» ФГОС среднего общего образования и изучается в общеобразовательном цикле учебного плана ТМК ОУ «ДСШ №1» на 2022-2023 уч. год. В учебном плане место учебной дисциплины «Астрономия» в составе общих общеобразовательных учебных дисциплин, обязательных для освоения обучающимися.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА АСТРОНОМИИ

✓ Предмет астрономии.

Астрономия, ее связь с другими науками. Роль астрономии в развитии цивилизации. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Всеволновая астрономия: электромагнитное излучение как источник информации о небесных телах. Практическое применение астрономических исследований: «История развития отечественной космонавтики», «Первый искусственный спутник Земли, полет Ю. А. Гагарина», «Достижения современной космонавтики».

✓ Основы практической астрономии.

Звезды и созвездия. Видимая звездная величина. Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты. Звездные карты. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя.* Кульминация светил. Видимое годичное движение Солнца. Эклиптика. Видимое движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь.

✓ 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 движения небесных тел.

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.

✓ Природа тел Солнечной системы.

Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Земля и Луна — двойная планета. Космические лучи. 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. Астероидная опасность.

✓ Солнце и звезды.

Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Методы астрономических исследований; спектральный анализ. Физические методы теоретического исследования. Закон Стефана—Больцмана. Источник энергии Солнца. Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи. Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимосвязь. Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Эффект Доплера. Диаграмма «спектр — светимость» («цвет — светимость»). Массы и размеры звезд. Двойные и кратные звезды. Гравитационные волны. Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы. Закон смещения Вина.

✓ **Наша Галактика — Млечный Путь.**

Наша Галактика. Ее размеры и структура. Звездные скопления. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы (темная материя).

✓ **Строение и эволюция Вселенной.**

Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла. Эволюция Вселенной. Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение.

✓ **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.

✓ **Повторение и итоговая контрольная работа.**

Перечень наблюдений

Наблюдения невооруженным глазом:

1. Основные созвездия и наиболее яркие звезды осеннего, зимнего и весеннего неба. Изменение их положения с течением времени.

2. Движение Луны и смена ее фаз.

*Наблюдения телескопом**

1. Рельеф Луны.

2. Фазы Венеры.

3. Марс.

4. Юпитер и его спутники.

5. Сатурн, его кольца и спутники.

6. Солнечные пятна (на экране).

7. Двойные звезды.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

Личностными результатами обучения астрономии в основной школе являются:

1. Российская гражданская идентичность. Осознание этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества; интериоризация гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира.

2. Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; готовность и способность к осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе

ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов.

3. Развитое моральное сознание и компетентность в решении моральных проблем на основе личного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам. Сформированность ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду, наличие опыта участия в социально значимом труде.

4. Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира.

5. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции. Готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания.

6. Освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах. Участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учетом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей.

7. Сформированность ценности здорового и безопасного образа жизни; интериоризация правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах.

8. Развитость эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера

9. Сформированность основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, наличие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.

Метапредметные результаты обучения астрономии в основной школе включают межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные).

Межпредметные понятия. Условием формирования межпредметных понятий, таких, как система, факт, закономерность, феномен, анализ, синтез является овладение обучающимися основами читательской компетенции, приобретение навыков работы с информацией, участие в проектной деятельности. В основной школе продолжается работа по формированию и развитию **основ читательской компетенции**. Обучающиеся овладеют чтением как средством осуществления своих дальнейших планов: продолжения образования и самообразования, осознанного планирования своего актуального и перспективного круга чтения, в том числе досугового, подготовки к трудовой и социальной деятельности. У выпускников будет сформирована потребность в систематическом чтении как средстве познания мира и себя в этом мире, гармонизации отношений человека и общества, создании образа «потребного будущего». При изучении физики обучающиеся усовершенствуют приобретенные **навыки работы с информацией** и пополнят их. Они смогут работать с текстами, преобразовывать и интерпретировать содержащуюся в них информацию, в том числе:

- систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, содержащуюся в готовых информационных объектах;
- выделять главную и избыточную информацию, выполнять смысловое свертывание выделенных фактов, мыслей; представлять информацию в сжатой словесной форме (в виде плана или тезисов) и в наглядно-символической форме (в виде таблиц, графических схем и диаграмм, карт понятий — концептуальных диаграмм, опорных конспектов);

- заполнять и дополнять таблицы, схемы, диаграммы, тексты.

В ходе изучения астрономии обучающиеся **приобретут опыт проектной деятельности** как особой формы учебной работы, способствующей воспитанию самостоятельности, инициативности, ответственности, повышению мотивации и эффективности учебной деятельности; в ходе реализации исходного замысла на практическом уровне овладеют умением выбирать адекватные стоящей задаче средства, принимать решения, в том числе и в ситуациях неопределенности. Они получают возможность развить способность к разработке нескольких вариантов решений, к поиску нестандартных решений, поиску и осуществлению наиболее приемлемого решения.

Регулятивные УУД

1. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.

2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.

3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

4. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения.

5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.

Познавательные УУД

6. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы.

7. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

8. Смысловое чтение.

9. Формирование и развитие мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

10. Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем.

Коммуникативные УУД

11. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

12. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.

13. Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Предметные результаты обучения астрономии

- *Получить* представления о структуре и масштабах Вселенной и месте человека в ней. Узнать о средствах, которые используют астрономы, чтобы заглянуть в самые удалённые уголки Вселенной и не только увидеть небесные тела в недоступных с Земли диапазонах длин волн электромагнитного излучения, но и узнать о новых каналах получения информации о небесных телах с помощью нейтринных и гравитационно-волновых телескопов.

- *Узнать* о наблюдаемом сложном движении планет, Луны и Солнца, их интерпретации. Какую роль играли наблюдения затмений Луны и Солнца в жизни общества и история их научного объяснения. Как на основе астрономических явлений люди научились измерять время и вести календарь.

- *Узнать*, как благодаря развитию астрономии люди перешли от представления геоцентрической системы мира к революционным представлениям гелиоцентрической системы мира. Как на основе последней были открыты законы, управляющие движением планет, и позднее, закон всемирного тяготения.

- На примере использования закона всемирного тяготения получить представления о космических скоростях, на основе которых рассчитываются траектории полётов космических аппаратов к планетам. *Узнать*, как проявляет себя всемирное тяготение на явлениях в системе Земля—Луна, и эволюцию этой системы в будущем.

- *Узнать* о современном представлении, о строении Солнечной системы, о строении Земли как планеты и природе парникового эффекта, о свойствах планет земной группы и планет-гигантов и об исследованиях астероидов, комет, метеоритов и нового класса небесных тел карликовых планет.

- *Получить* представление о методах астрофизических исследований и законах физики, которые используются для изучения физических свойств небесных тел.

- *Узнать* природу Солнца и его активности, как солнечная активность влияет на климат и биосферу Земли, как на основе законов физики можно рассчитать внутреннее строение Солнца и как наблюдения за потоками нейтрино от Солнца помогли заглянуть в центр Солнца и узнать о термоядерном источнике энергии.

- *Узнать*, как определяют основные характеристики звёзд и их взаимосвязь между собой, о внутреннем строении звёзд и источниках их энергии; о необычности свойств звёзд белых карликов, нейтронных звёзд и чёрных дыр. Узнать, как рождаются, живут и умирают звёзды.

- *Узнать*, как по наблюдениям пульсирующих звёзд цефеид определять расстояния до других галактик, как астрономы по наблюдениям двойных и кратных звёзд определяют их массы.

- *Получить* представления о взрывах новых и сверхновых звёзд и узнать как в звёздах образуются тяжёлые химические элементы.

- *Узнать*, как устроена наша Галактика — Млечный Путь, как распределены в ней рассеянные и шаровые звёздные скопления и облака межзвёздного газа и пыли. Как с помощью наблюдений в инфракрасных лучах удалось проникнуть через толщу межзвёздного газа и пыли в центр Галактики, увидеть движение звёзд в нём вокруг сверхмассивной чёрной дыры.

- *Получить* представление о различных типах галактик, узнать о проявлениях активности галактик и квазаров, распределении галактик в пространстве и формировании скоплений и ячеистой структуры их распределения.

- *Узнать* о строении и эволюции уникального объекта Вселенной в целом. Проследить за развитием представлений о конечности и бесконечности Вселенной, о фундаментальных парадоксах, связанных с ними.

- *Понять*, как из наблюдаемого красного смещения в спектрах далёких галактик пришли к выводу о нестационарности, расширении Вселенной, и, что в прошлом она была не только плотной, но и горячей и, что наблюдаемое реликтовое излучение подтверждает этот важный вывод современной космологии.

- *Узнать*, как открыли ускоренное расширение Вселенной и его связь с тёмной энергией и всемирной силой отталкивания, противостоящей всемирной силе тяготения.
- *Узнать* об открытии экзопланет — планет около других звёзд и современном состоянии проблемы поиска внеземных цивилизаций и связи с ними.
- *Научиться* проводить простейшие астрономические наблюдения, ориентироваться среди ярких звёзд и созвездий, измерять высоты звёзд и Солнца, определять астрономическими методами время, широту и долготу места наблюдений, измерять диаметр Солнца и измерять солнечную активность и её зависимость от времени.

В результате изучения астрономии 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; отделения ее от лженаук; оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

Календарно-тематическое планирование
по астрономии в 11 классе на 2021-2022 учебный год

№ п/п	Темы разделов	Количество часов		Контрольные работы	Самостоятельные работы
		П	Ф		
1	Введение	2		-	1
2	Практические основы астрономии	5		1	2
3	Строение Солнечной системы	7		1	4
4	Природа тел Солнечной системы	6		1	4
5	Солнце и звёзды	7		1	3
6	Строение и эволюция Вселенной	5			2
7	Повторение	2		1	-
	Всего			5	16

Воспитательный компонент при изучении астрономии в 11 классе

Название темы	Содержание воспитания
1. Введение. Астрономия, ее значение и связь с другими предметами	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Интеллектуальное - способность учащихся понимать причины и логику развития физических процессов открывает возможность для осмысленного восприятия всего разнообразия мировоззренческих, социокультурных систем, существующих в современном мире. Система учебных занятий призвана способствовать развитию личностной самоидентификации, гуманитарной культуры школьников, их приобщению к современной физической науке и технике, усилению мотивации к социальному познанию и творчеству, воспитанию личностно и общественно востребованных качеств, в том числе гражданственности, толерантности.
2. Практические основы	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Нравственное - готовность и

астрономии	<p>способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны; нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;</p>
<p>3. Строение Солнечной системы 4. Природа тел Солнечной системы</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Здоровьесберегающее - готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью; <p>принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;</p>
<p>5. Солнце и звезды 6. Строение и эволюция вселенной</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Политехническое</u> – формировать мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
7. Повторение. Жизнь и разум во Вселенной	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Трудовое</u> - готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как

	<p>условию успешной профессиональной и общественной деятельности;</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Нравственное</u> - формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации; ▪ <u>Интеллектуальное</u> - осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников, ее обработку и представление в разных формах; <p>необходимость общего астрономического образования обусловлена тем, что знание основ современной астрономической науки дает возможность учащимся: понять сущность повседневно наблюдаемых и редких астрономических явлений;</p>
	<p>познакомиться с научными методами и историей изучения Вселенной; - получить представление о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях, и единстве мегамира и микромира , осознать свое место в Солнечной системе и Галактике; ощутить связь своего существования со всей историей эволюции Метагалактики; выработать сознательное, отношение к активно внедряемой в нашу жизнь астрологии и другим оккультным (эзотерическим) наукам, постоянно апеллирующим к Космосу.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Экологическое</u> - формирование понятия сосуществование сегодня и в будущем с этим миром; как осваивая космос, не нарушать то экологическое равновесие, которое было ранее; как бороться с мусором, образующимся после запуска и в результате эксплуатации космических аппаратов и т.п. рассмотреть проблемы парникового эффекта, озоновых «дыр»; резкий рост количества углекислого газа при сгорании топлива; ▪ <u>Патриотическое</u> - экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным

	<p>богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Здоровьесберегающее</u> - космическое излучение и рентгеновские лучи Солнца и их влияния на мутацию человека на генетическом уровне, рост числа онкологических заболеваний, ослабление иммунитета человека.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Политехническое</u> - создание условий пригодных для жизнедеятельности человека на планетах и их спутниках ; создание флоры и фауны; создание межпланетных станций.

8. Звездные скопления (Плеяды, Гиады).
9. Большая туманность Ориона.
10. Туманность Андромеды.

*Наблюдения телескопом** - так как в школе нет телескопа, вместо собственных наблюдений будут использованы видеоматериалы, электронные приложения или картинки.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
1.ВВЕДЕНИЕ (2 часа)	
Предмет астрономии. Что изучает астрономия. Её значение и связь с другими науками. Структура и масштабы вселенной. Наблюдения — основа астрономии. Особенности астрономии и её методов. Телескопы	Узнать, что такое астрономия и что она изучает. Познакомиться с главными особенностями астрономии. Узнать, как возникла эта наука, и охарактеризовать её главные периоды развития. Рассмотреть структуру и масштаб Вселенной. Узнать, в чём состоят главные особенности астрономии. Выяснить, что такое небесная сфера. Рассмотреть основные линии, точки и плоскости небесной сферы. Познакомить с горизонтальной системой координат. Выяснить, что такое телескоп и для чего он используется. Узнать, чем отличаются рефлекторы от рефракторов. Познакомиться с главными характеристиками телескопа. Выяснить, чем различаются оптические и радиотелескопы
2.ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АСТРОНОМИИ (5 часов)	
Звёзды и созвездия. Небесные координаты и звёздные карты. Видимое движение звёзд на различных географических широтах. Высота полюса мира над горизонтом. Высота светила в кульминации. Годичное движение Солнца по небу. Эклиптика. Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь. Точное время и определение географической долготы. Календарь	Узнать, что называют созвездиями, и выяснить, каким образом созвездия получили свои названия. Узнать, что такое звёздная величина. Выяснить, по какому принципу строится шкала звёздных величин Гиппарха. Познакомиться с системой классификации звёзд по Байеру. Узнать, что такое суточное движение звёзд. Вспомнить некоторые основные точки, линии и плоскости небесной сферы. Рассмотреть систему координат, которая служит для указания положения светил на небе. Познакомиться с картами звёздного неба и научиться определять по арте координаты звёзд. Узнать, что такое полюс мира и какова его высота над горизонтом. Выяснить, что такое кульминация светила. Узнать, что называется точками восхода и захода светил. Научиться определять географическую широту местности по астрономическим наблюдениям. Узнать, что называется день равноденствия и день солнцестояния, эклиптикой. Выяснить, каковы особенности суточного движения Солнца на различных широтах. Выяснить, почему Луна обращена к Земле всегда одной и той же стороной. Познакомиться с сидерическим и синодическим месяцем. Узнать, в чём

<p>Контрольная работа №1 <i>«Предмет астрономии. Практические основы астрономии»</i></p>	<p>состоит отличие сидерического месяца от синодического. Выяснить, что понимают под фазами Луны и как происходит их смена. Узнать, что такое солнечные и лунные затмения и почему они происходят. Выяснить, почему затмения Луны и Солнца не происходят каждый месяц. Рассмотреть характеристику полных, частных и кольцеобразных солнечных затмений. Узнать, что такое сарос и какова его периодичность. Познакомиться с методами определения точного времени для любой точки земного шара. Выяснить, как измерение времени солнечными сутками связано с географическим меридианом. Узнать, что такое линия перемены даты и где она находится. Познакомиться с календарными системами и узнать, на каких принципах они строятся</p>
<p>3. СТРОЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ (7 часов)</p>	
<p>Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Гелиоцентрическая система мира. Конфигурация планет. Синодический период. Конфигурация планет и условия их видимости. Синодический и сидерический периоды обращения планет. Законы движения планет Солнечной системы. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Форма и размеры Земли. Определение расстояний в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс. Определение размеров светил. Движение небесных тел под действием сил тяготения. Закон всемирного тяготения. Возмущение в движении тел Солнечной системы. Масса и плотность Земли. Определение массы небесных тел. Приливы. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов к планетам</p> <p>Контрольная работа №2</p>	<p>Узнать, как происходило становление астрономии в Древнем мире и, в частности, о геоцентрической системе мира Клавдия Птолемея. Узнать, что способствовало становлению гелиоцентрической системе мира Николая Коперника. Узнать, что понимается под конфигурациями планет. Узнать, каковы условия видимости планет. Узнать, каковы условия видимости планет. Дать определение синодическому и сидерическому периодам обращения планет. Выяснить, чем отличается синодический период от сидерического. Познакомиться с формулировками трёх законов Кеплера. Узнать, какую роль сыграли законы Кеплера для развития астрономии. Выяснить, каковы форма и размеры Земли. Познакомиться с триангуляционным методом измерения длины дуги меридиана. Выяснить, что понимают под горизонтальным параллаксом и угловым радиусом светил. Узнать, как определить размеры тел в Солнечной системе и измерить расстояния до них. Вспомнить формулировку закона всемирного тяготения. Узнать, почему движение планет происходит не в точности по законам Кеплера. Узнать, что такое приливы и как они влияют на космические тела. Научиться определять массы небесных тел. Вспомнить, почему искусственные спутники не падают на поверхность Земли при своём движении вокруг неё. Дать определение первой, второй и третьей космическим скоростям. Узнать, какие орбиты космических аппаратов называются гомановскими.</p>

4.ПРИРОДА ТЕЛ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ (6 часов)

Общие характеристики планет. Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Система Земля-Луна. Планеты Земной группы. Общность характеристик Меркурий. Венера. Марс. Далёкие планеты. Общность характеристик планет-гигантов. Спутники и кольца планет-гигантов. Малые тела Солнечной системы. Карликовые планеты. Астероиды. Кометы. Метеоры, болиды и метеориты.

Контрольная работа №3

«Природа тел Солнечной системы»

Узнать, что понимают под Солнечной системой и каково её строение. Познакомиться с основными физическими характеристиками больших планет. Узнать, по каким характеристикам принято деление планет на две группы. Рассмотреть основные этапы происхождения и ранней эволюции Солнечной системы. Вспомнить, каково строение Земли. Познакомиться со строением Луны. Узнать, каковы физические условия на Луне и чем они отличаются от привычных нам земных условий. Познакомимся с некоторыми характерными деталями лунной поверхности. Рассмотреть общие характеристики планет земной группы. Познакомиться с особенностями атмосфер Меркурия, Венеры и Марса. Узнать, из каких химических элементов состоят поверхности этих планет. Рассмотреть некоторые особенности рельефа планет земной группы. Узнать, чем отличаются планеты-гиганты от планет земной группы. Познакомимся с особенностями вращения планет-гигантов. Рассмотреть некоторые особенности строения планет-гигантов. Выяснить, что представляют собой кольца планет. Познакомиться с крупнейшими спутниками планет Солнечной системы. Рассмотреть некоторые характерные особенности их строения и рельефа. Выяснить, какие небесные тела называются астероидами. Узнать, что понимают под карликовыми планетами. Познакомиться с некоторыми представлениями карликовых планет. Узнать, что называют кометами и чем обусловлено образование их хвостов. Выяснить, чем отличаются друг от друга метеоры, болиды и метеориты. Познакомиться с природой происхождения звёздных дождей

5.СОЛНЦЕ И ЗВЁЗДЫ (7 часов)

Солнце – ближайшая звезда. Энергия и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Атмосфера Солнца. Солнечная активность. Расстояния до звёзд. Характеристики излучения звёзд. Годичный параллакс и расстояния до звёзд. Видимая и абсолютная звёздные величины. Светимость звёзд. Спектры, цвет и температура звёзд. Диаграмма «спектр-светимость». Массы и размеры звёзд. Двойные звёзды. Определение массы звёзд. Размеры звёзд. Плотность

Рассмотреть общие сведения о Солнце. Узнать, что такое светимость Солнца, и научиться её рассчитывать. Выяснить, какие химические элементы входят в состав Солнца. Вспомнить, что является источником энергии Солнца. Изучить строение солнечной атмосферы. Узнать, какой слой Солнца является основным источником его видимого излучения. Познакомиться с характерными объектами и явлениями, возникающими в атмосфере Солнца. Выяснить, что такое солнечная активность и какова её цикличность. Узнать, что такое годичный параллакс звезды. Познакомиться с единицами измерения расстояний, в которых выражают расстояния до звёзд. Узнать, что такое абсолютная звёздная величина и чем она отличается от видимой звёздной величины. Выяснить, что понимается под светимостью звезды. Познакомиться со спектральной классификацией звёзд. Узнать, как цвет звезды зависит от её температуры. Познакомиться с эффектом Доплера и его применением в астрономии. Рассмотреть диаграмму «спектр-светимость» звёзд. Узнать, какие звёзды называются двойными. Познакомиться с типами двойных звёзд. Узнать, каким законам подчиняются движения звёзд в двойных системах. Научиться определять массы звёзд. Научиться определять

<p>их вещества. Модели звёзд. Переменные и нестационарные звезды. Пульсирующие переменные. Новые и сверхновые звёзды</p> <p>Контрольная работа №4 «Солнце и звёзды»</p>	<p>размеры звёзд и плотность веществ, из которого они состоят. Рассмотрим модели внутреннего строения звёзд различных классов. Познакомиться с нестационарными звёздами. Узнать, какие звёзды называются физическими переменными, и выяснить, чем обусловлено их название. Познакомиться с представителями эруптивных звёзд. Узнать, в каких объектах космоса превращаются звёзды различной массы в конечной стадии своей эволюции.</p>
<p>6. СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ (5 часов)</p>	
<p>Наша Галактика. Млечный Путь и Галактика. Звёздные скопления и ассоциации. Межзвёздная среда: газ и пыль. Движение звёзд в Галактике. Её вращение Другие звёздные системы — галактики. Основы современной космологии. Жизнь и разум во Вселенной</p>	<p>Узнать, какова структура и размеры Галактики. Выяснить, какие объекты входят в состав Галактики. Познакомиться с шаровыми и рассеянными звёздными скоплениями. Узнать, что такое межзвёздная среда и чем она заполнена. Познакомиться с туманностями и их основными видами. Выяснить, что представляет собой межзвёздная пыль. Узнать о происхождении газопылевых туманностей и молекулярных объектах. Узнать, как происходит движение звёзд в Галактике. Узнать, что называют галактиками. Познакомиться с основными типами галактик по классификации Э.Хаббла. Сформулировать закон Хаббла. Научиться оценивать расстояния до далёких галактик. Узнать о развитии космологических взглядов на строение мира. Рассмотреть современную теорию возникновения и эволюции Вселенной. Задуматься и высказать свою точку зрения на вопрос, есть ли жизнь во Вселенной.</p>
<p>Повторение. Итоговая контрольная работа (2 часа)</p>	

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 класс

(34 часа в год, 1 час в неделю)

№	Тема урока	Цель урока	Основное содержание	Демонстрации, видеоматериалы	Тест, С/р, К/р	Домашнее задание	Дата		Примечание
							Планирование	Факт	
1. ВВЕДЕНИЕ (2 часа)									
1/1	Что изучает	Узнать, что такое	Астрономия как наука. История	Видеоматериал	Тест №	п.1(1,2) стр.3-			

	астрономия	астрономия и что она изучает. Познакомиться с главными особенностями астрономии. Узнать, как возникла эта наука, и охарактеризовать её главные периоды развития. Рассмотреть структуру и масштаб Вселенной	становления астрономии в связи с практическими потребностями. Этапы развития астрономии. Взаимосвязь и взаимовлияние астрономии и других наук.	ы: №1 Предмет астрономии	1	8 подготовиться по вопросам			
--	------------	--	--	---	---	--------------------------------	--	--	--

Личностные: обсудить потребности человека в познании, как наиболее значимой ненасыщаемой потребности, понимание различия между мифологическим и научным сознанием. **Метапредметные:** формулировать понятие «предмет астрономии»; доказывать самостоятельность и значимость астрономии как науки. **Предметные:** объяснять причины возникновения и развития астрономии, приводить примеры, подтверждающие данные причины; иллюстрировать примерами практическую направленность астрономии; воспроизводить сведения по истории развития астрономии, ее связях с другими науками.

2/2	Наблюдения — основа астрономии. Самостоятельная работа №1 <i>«Предмет астрономии. Наблюдения – основа астрономии»</i>	Узнать, в чём состоят главные особенности астрономии. Выяснить, что такое небесная сфера. Рассмотреть основные линии, точки и плоскости небесной сферы. Познакомить с горизонтальной системой координат. Выяснить, что такое телескоп и для чего он используется. Узнать, чем отличаются рефлекторы от рефракторов. Познакомиться с главными характеристиками телескопа. Выяснить, чем	Понятие «небесная сфера», основные линии и точки, горизонтальная система координат. Мнемонические приемы определения угловых размеров расстояний между точками небесной сферы. Телескопы как инструмент наглядной астрономии. Виды телескопов и их характеристики.	Видеоматериалы: №2 Особенности астрономии и её методов. №3 Телескоп	Тест № 2,3 С/р №1 стр.5-6	п.2(1,2) стр.8-18 подготовиться по вопросам; Упр.1(1) стр.19			
-----	--	--	--	---	------------------------------	--	--	--	--

различаются оптические и радиотелескопы

Личностные: взаимодействовать в группе сверстников при выполнении самостоятельной работы; организовывать свою познавательную деятельность.
Метапредметные: формулировать выводы об особенностях астрономии как науки; приближенно оценивать угловые расстояния на небе; классифицировать телескопы, используя различные основания (конструктивные особенности, вид исследуемого спектра и т. д.); работать с информацией научного содержания.
Предметные: изображать основные круги, линии и точки небесной сферы (истинный (математический) горизонт, зенит, надир, отвесная линия, азимут, высота); формулировать понятие «небесная сфера»; использовать полученные ранее знания из раздела «Оптические явления» для объяснения устройства и принципа работы телескопа.

2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АСТРОНОМИИ (5 часов)

3/1	<p>Звёзды и созвездия. Небесные координаты и звёздные карты Самостоятельная работа №2 <i>«Звёзды и созвездия. Небесные координаты и звёздные карты»</i></p>	<p>Узнать, что называют созвездиями, и выяснить, каким образом созвездия получили свои названия. Узнать, что такое звёздная величина. Выяснить, по какому принципу строится шкала звёздных величин Гиппарха. Познакомиться с системой классификации звёзд по Байеру. Узнать, что такое суточное движение звёзд. Вспомнить некоторые основные точки, линии и плоскости небесной сферы. Рассмотреть систему координат, которая служит для указания положения светил на небе. Познакомиться с картами звёздного неба и</p>	<p>Определение понятия «звездная величина». Введение понятия «созвездие». Экваториальная система координат, точки и линии на небесной сфере.</p>	<p>Видеоматериалы: №4 Звёзды и созвездия. №5 Небесные координаты и звёздные карты</p>	<p>Тест №4,5 С/р №2 стр.7-8</p>	<p>п.3,4 стр.20-27 подготовиться по вопросам; Упр.2(2) стр.23 Упр.3(2) стр.27</p>	
-----	--	---	--	---	--------------------------------------	--	--

научиться определять по арте координаты звёзд

Личностные: организовывать целенаправленную познавательную деятельность в ходе самостоятельной работы. **Метапредметные:** формулировать проблему микроисследования, извлекать информацию, представленную в явном виде.

Предметные: формулировать понятие «созвездие», определять понятие «видимая звездная величина»; определять разницу освещенностей, создаваемых светилами, по известным значениям звездных величин; использовать звездную карту для поиска созвездий и звезд на небе.

4/2	Видимое движение звёзд на различных географических широтах	Узнать, что такое полюс мира и какова его высота над горизонтом. Выяснить, что такое кульминация светила. Узнать, что называется точками восхода и захода светил. Научиться определять географическую широту местности по астрономическим наблюдениям	Исследование высоты полюса мира на различных географических широтах. Введение понятий «восходящее светило», «не восходящее светило», «незаходящее светило», «верхняя кульминация», «нижняя кульминация». Вывод зависимости между высотой светила, его склонением и географической широтой местности.	Видеоматериалы: №6 Видимое движение звёзд на различных географических широтах	Тест № 6	п.5(1,2) стр.28-30 подготовиться по вопросам; Упр.4(2) стр.31			
-----	--	---	--	--	----------	---	--	--	--

Личностные: самостоятельно управлять собственной познавательной деятельностью. **Метапредметные:** характеризовать особенности суточного движения звезд на различных географических широтах Земли, аналитически доказывать возможность визуального наблюдения светила на определенной географической широте Земли. **Предметные:** формулировать определения терминов и понятий «высота звезды», «кульминация», объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах.

5/3	Годичное движение Солнца по небу. Эклиптика Самостоятельная работа №3 <i>«Видимое движение звёзд на различных географических широтах»</i>	Узнать, что называется день равноденствия и день солнцестояния, эклиптической. Выяснить, каковы особенности суточного движения Солнца на различных широтах	Введение понятий «дни равноденствия» и «дни солнцестояния», анализ астрономического смысла дней равноденствия и солнцестояния. Введение понятия «эклиптика». Исследование движения Солнца в течение года на фоне созвездий с использованием подвижной карты. Обсуждение	Видеоматериалы: №7 Годичное движение Солнца по небу. Эклиптика	Тест № 7 С/р №3 стр.9-10	п.6 стр.31-33 подготовиться по вопросам; Упр.5(2,3) стр.33			
-----	--	--	---	---	-----------------------------	--	--	--	--

	широтах. Кульминация. Видимое годовое движение Солнца. Эклиптика»		продолжительности дня и ночи в зависимости от широты местности в течение года.						
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--

Личностные: проявлять готовность к принятию истории, культуры и традиций различных народов. **Метапредметные:** формулировать выводы о причинах различной продолжительности дня и ночи в зависимости от широты местности; проводить анализ вида звездного неба с использованием подвижной карты, исходя из времени года. **Предметные:** воспроизводить определения терминов и понятия «эклиптика», объяснять наблюдаемое движение Солнца в течение года; характеризовать особенности суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли, называть причины изменения продолжительности дня и ночи на различных широтах в течение года.

6/4	Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Самостоятельная работа №4 «Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны»	Выяснить, почему Луна обращена к Земле всегда одной и той же стороной. Познакомиться с сидерическим и синодическим месяцем. Узнать, в чём состоит отличие сидерического месяца от синодического. Выяснить, что понимают под фазами Луны и как происходит их смена. Узнать, что такое солнечные и лунные затмения и почему они происходят. Выяснить, почему затмения Луны и Солнца не происходят каждый месяц. Рассмотреть характеристику полных,	Анализ модели взаимодействия Земли и Луны. Сравнительная характеристика физических свойств Земли и Луны. Анализ явлений солнечного и лунного затмений, условия их наступления и наблюдения на различных широтах Земли.	Видеоматериалы: №8 Движение и фазы Луны. №9 Затмения Солнца и Луны	Тест № 8,9 С/р №4 стр.11-13	п.7,8 стр.34-41 подготовиться по вопросам; Упр.6(1) стр.37 Упр.7(1) стр.41; Подготовиться К/р №1			
-----	---	--	--	---	-----------------------------------	--	--	--	--

частных и
кольцеобразных
солнечных затмений.
Узнать, что такое сарос и
какова его периодичность

Личностные: организовывать самостоятельную познавательную деятельность. **Метапредметные:** графически пояснять условия возникновения лунных и солнечных затмений. **Предметные:** формулировать понятия и определения «синодический период», «сидерический период»; объяснять наблюдаемое движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца; описывать порядок смены лунных фаз.

7/5	Время и календарь Контрольная работа №1 <i>«Предмет астрономии. Практические основы астрономии»</i>	Познакомиться с методами определения точного времени для любой точки земного шара. Выяснить, как измерение времени солнечными сутками связано с географическим меридианом. Узнать, что такое линия перемены даты и где она находится. Познакомиться календарными системами и узнать, на каких принципах они строятся	Периодические или повторяющиеся процессы как основа для измерения времени. Древние часы. Введение понятий «местное время», «поясное время», «зимнее время» и «летнее время». Бытовое и научное понятие «местное время». Летоисчисление в древности. Использование продолжительных периодических процессов для создания календарей. Солнечные и лунные календари и их сравнение. Старый и новый стили. Современный календарь.	Видеоматериалы: №10 Время и календарь	Тест №10 К/р №1 стр.49-50	п.9(1,2) стр.42-47 подготовиться по вопросам; Упр.8(1) стр.47 Упр.7(2) стр.41			
-----	--	--	--	--	---------------------------------	---	--	--	--

Личностные: проявлять толерантное и уважительное отношение к истории, культуре и традициям других народов. **Метапредметные:** анализировать понятие «время», пояснять смысл понятия «время» для определенного контекста. **Предметные:** формулировать определения терминов и понятий «местное время», «поясное время», «зимнее время» и «летнее время»; пояснять причины введения часовых поясов; анализировать взаимосвязь точного времени и географической долготы; объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля.

3. СТРОЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ (7 часов)

8/1	Развитие представлений о строении мира	Узнать как происходило становление астрономии в Древнем мире и, в	Становление системы мира Аристотеля. Геоцентрическая система мира Птолемея.	Видеоматериалы: №11 Развитие	Тест №11	п.10(1,2) стр.48-54 подготовиться			
-----	--	---	---	---	----------	---	--	--	--

		<p>частности, о геоцентрической системе мира Клавдия Птолемея. Узнать, что способствовало становлению гелиоцентрической системе мира Николая Коперника.</p>	<p>Достоинства системы и ее ограничения. Гелиоцентрическая система мира Коперника. Проблемы принятия гелиоцентрической системы мира. Преимущества и недостатки системы мира Коперника. Границы применимости гелиоцентрической системы мира. Подтверждение гелиоцентрической системы мира при развитии наблюдательной астрономии.</p>	<p>представлений о строении мира</p>		<p>я по вопросам; Упр.8(3) стр.47</p>			
--	--	---	--	--------------------------------------	--	---	--	--	--

Личностные: высказывать убежденность в возможности познания системы мира. **Метапредметные:** устанавливать причинно следственные связи смены представлений о строении мира; характеризовать вклад ученых в становление астрономической картины мира. **Предметные:** воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира, объяснять петлеобразное движение планет с использованием эпициклов и дифферентов.

9/2	<p>Конфигурации планет. Синодический период. Самостоятельная работа №5 «Развитие представлений о строении мира. Конфигурации планет и условия их видимости»</p>	<p>Узнать, что понимается под конфигурациями планет. Узнать, каковы условия видимости планет. Узнать, каковы условия видимости планет. Дать определение синодическому и сидерическому периодам обращения планет. Выяснить, чем отличается синодический период от сидерического</p>	<p>Конфигурации планет как различие положения Солнца и планеты относительно земного наблюдателя. Условия видимости планет при различных конфигурациях. Синодический и сидерический периоды обращения планет. Аналитическая связь между синодическим и сидерическим периодами для внешних и внутренних планет.</p>	<p>Видеоматериалы: №12 Конфигурации планет. Синодический период</p>	<p>Тест №12 С/р №5 стр.14-16</p>	<p>п.11(1,2) стр.54-57 подготовиться по вопросам; Упр.9(4,6) стр.57-58</p>			
-----	--	--	---	---	--	--	--	--	--

Личностные: организовывать самостоятельную познавательную деятельность. **Метапредметные:** представлять информацию о взаимном расположении планет в различных видах (в виде текста, рисунка, таблицы), делать выводы об условиях наблюдаемости планеты в зависимости от внешних условий

расположения Солнца и Земли. **Предметные:** воспроизводить определения терминов и понятий «конфигурация планет», «синодический и сидерический периоды обращения планет».

10/3	Законь движения планет Солнечной системы. Самостоятельная работа №6 «Законы Кеплера»	Познакомиться с формулировками трёх законов Кеплера. Узнать, какую роль сыграли законы Кеплера для развития астрономии	Эмпирический характер научного исследования Кеплера. Эллипс, его свойства. Эллиптические орбиты небесных тел. Формулировка законов Кеплера. Значение и границы применимости законов Кеплера.	Видеоматериалы: №13 Законы движения планет Солнечной системы	Тест№13 С/р№6 стр.17-18	п.12 стр.58-62 подготовиться по вопросам; Упр.10(2) стр.63			
------	---	--	--	---	-------------------------------	---	--	--	--

Личностные: целенаправленно организовывать собственную познавательную деятельность. **Метапредметные:** анализировать информацию, полученную из текста научного содержания; объяснять суть эмпирического способа определения формы траектории небесных тел (на примере Марса). **Предметные:** воспроизводить определения терминов и понятий «эллипс», «афелий», «перигелий», «большая и малая полуось эллипса», «астрономическая единица»; формулировать законы Кеплера.

11/4	Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. <i>Форма и размеры Земли. Определение расстояний в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс</i>	Выяснить, каковы форма и размеры Земли. Познакомиться с триангуляционным методом измерения длины дуги меридиана. Выяснить, что понимают под горизонтальным параллаксом и угловым радиусом светил.	Методы определения расстояний до небесных тел: горизонтальный параллакс, радиолокационный метод и лазерная локация. Определение расстояний до планет Солнечной системы с использованием справочных материалов. Определение положения планет Солнечной системы с использованием данных «Школьного астрономического календаря» на текущий учебный год. Графическое представление положения планет Солнечной системы с учетом масштаба и реального расположения небесных тел на момент проведения работы.	Видеоматериалы: №14 Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе.		п.13(1,2) стр.64-70 подготовиться по вопросам; Упр.11(2) стр.71			
------	---	---	--	--	--	---	--	--	--

Личностные: организовывать самостоятельную познавательную деятельность; высказывать убежденность в единстве методов изучения параметров Земли и других планет. **Метапредметные:** анализировать информацию, полученную из текста научного содержания; объяснять суть эмпирического способа определения размеров Земли, извлекать и анализировать информацию астрономического содержания с использованием «Школьного астрономического календаря». **Предметные:** формулировать определения терминов и понятий «горизонтальный параллакс», «угловые размеры объекта»; пояснять сущность метода определения расстояний по параллаксам светил, радиолокационного метода и метода, определять возможность наблюдения планет на заданную дату; располагать планеты на орбитах в принятом масштабе, лазерной локации; вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры по угловым размерам и расстоянию.

12/5	<p>Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. <i>Определение размеров светил</i> Самостоятельная работа №7 «Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе»</p>	<p>Узнать, как определить размеры тел в Солнечной системе и измерить расстояния до них.</p>	<p>Методы определения размеров небесных тел: методологические основы определения размеров Земли Эратосфеном; метод триангуляции.</p>	<p>Видеоматериалы: №14 Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе.</p>	<p>Тест №14 С/р №7 стр.19-20</p>	<p>п.13(3) стр.70-71 подготовиться по вопросам; Упр.11(3) стр.71</p>			
------	---	---	--	---	--------------------------------------	--	--	--	--

Личностные: организовывать самостоятельную познавательную деятельность; высказывать убежденность в единстве методов изучения параметров Земли и других планет. **Метапредметные:** анализировать информацию, полученную из текста научного содержания; объяснять суть эмпирического способа определения размеров Земли, извлекать и анализировать информацию астрономического содержания с использованием «Школьного астрономического календаря». **Предметные:** формулировать определения терминов и понятий «горизонтальный параллакс», «угловые размеры объекта»; пояснять сущность метода определения расстояний по параллаксам светил, радиолокационного метода и метода, определять возможность наблюдения планет на заданную дату; располагать планеты на орбитах в принятом масштабе, лазерной локации; вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры по угловым размерам и расстоянию.

13/6	<p>Движение небесных тел под действием сил тяготения. <i>Закон</i></p>	<p>Вспомнить формулировку закона всемирного тяготения. Узнать, почему движение планет происходит не в точности</p>	<p>Аналитическое доказательство справедливости закона всемирного тяготения. Явление возмущенного движения как доказательство справедливости</p>	<p>Видеоматериалы: №15 Движение небесных тел под действием</p>	<p>С/р №8 стр.21-23</p>	<p>п.14(1,2,3) стр.72-75 подготовиться по вопросам;</p>			
------	--	--	---	--	-------------------------	---	--	--	--

	<p><i>всемирного тяготения. Возмущения в движении тел Солнечной системы. Масса и плотность Земли.</i></p> <p>Самостоятельная работа №8 «Движение небесных тел под действием сил тяготения.»</p>	по законам Кеплера.	закона всемирного тяготения.	сил тяготения.		Упр.12(1) стр.80; Подготовиться к К/р№2			
<p>Личностные: выражать отношение к интеллектуально-эстетической красоте и гармоничности законов небесной механики. Метапредметные: аналитически доказывать справедливость законов Кеплера на основе закона всемирного тяготения; делать вывод о взаимодополняемости результатов применения эмпирического и теоретического методов научного исследования. Предметные: описывать движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом; объяснять причины возникновения возмущений в движении тел Солнечной системы.</p>									
14/7	<p>Движение небесных тел под действием сил тяготения. <i>Определение массы небесных тел. Приливы. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе.</i></p> <p>Контрольная</p>	<p>Узнать, что такое приливы и как они влияют на космические тела. Научиться определять массы небесных тел. Вспомнить, почему искусственные спутники не падают на поверхность Земли при своём движении вокруг неё. Дать определение первой, второй и третьей космическим скоростям. Узнать, какие орбиты космических аппаратов</p>	<p>Применение закона всемирного тяготения для определения масс небесных тел. Уточненный третий закон Кеплера. Явление приливов как следствие частного проявления закона всемирного тяготения при взаимодействии Луны и Земли. Общая характеристика орбит и космических скоростей искусственных спутников Земли. История освоения космоса. Достижения СССР и России в космических исследованиях. История исследования Луны.</p>	<p>Видеоматериалы: №15 Движение небесных тел под действием сил тяготения. №16 Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов</p>	Тест№1 5,16 К/р№2 стр.51-52	п.14(4,5,6) стр.75-80 подготовиться по вопросам; Упр.12(2) стр.80			

	работа №2 «Строение Солнечной системы»	называются гомановскими.	Запуск космических аппаратов к Луне. Пилотируемые полеты и высадка на Луну. История исследования и современный этап освоения межпланетного пространства космическими аппаратами.						
--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--

Личностные: Выразить отношение к интеллектуально-эстетической красоте и гармоничности законов небесной механики. Выразить личностное отношение к достижениям СССР и России в области космических исследований, выразить собственную позицию относительно значимости дальнейших научных космических исследований, запуска искусственных спутников планет; доказывать собственное мнение, характеризующее экологические проблемы запуска искусственных аппаратов на околоземную орбиту и в межпланетное пространство. **Метапредметные:** Анализировать возможные траектории движения космических аппаратов, доказывать собственную позицию, характеризующую перспективы межпланетных перелетов, делать вывод о взаимодополняемости результатов применения эмпирического и теоретического методов научного исследования. **Предметные:** Определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера; описывать движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом; объяснять причины возникновения приливов на Земле; характеризовать особенности движения (время старта, траектории полета) и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы; описывать маневры, необходимые для посадки на поверхность планеты или выхода на орбиту вокруг нее.

4. ПРИРОДА ТЕЛ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ (6 часов)

15/1	Общие характеристики планет. Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение	Узнать, что понимают под Солнечной системой и каково её строение. Познакомиться с основными физическими характеристиками больших планет. Узнать, по каким характеристикам принято деление планет на две группы. Рассмотреть основные этапы происхождения и ранней эволюции Солнечной системы.	Внутригрупповая общность планет земной группы и планет-гигантов по физическим характеристикам. Сходства и различия планет Солнечной системы по химическому составу, вызванные единством происхождения тел Солнечной системы. Выделение критериев, по которым планеты максимально отличаются. Современные методы изучения небесных тел Солнечной системы. Требования к научной	Видеоматериалы: №17 Общие характеристики планет. Строение Солнечной системы	Тест № 17	п.15,16 стр.81-85 подготовиться по вопросам; Упр.12(3) стр.80			
------	--	---	---	--	-----------	---	--	--	--

гипотезе о происхождении Солнечной системы. Общие сведения о существующих гипотезах происхождения Солнечной системы. Гипотеза О. Ю. Шмидта о происхождении тел Солнечной системы. Научные подтверждения справедливости космогонической гипотезы происхождения Солнечной системы.

Личностные: Проявлять готовность к самообразованию, ответственное отношение к учению, организовывать самостоятельную познавательную деятельность. Отстаивать собственную точку зрения о Солнечной системе как комплексе тел общего происхождения. **Метапредметные:** Использовать информацию научного содержания, представленную в различных видах (таблицы, текст), для анализа и сравнения характеристик планет Солнечной системы, классификации объектов. Сравнить положения различных теорий происхождения Солнечной системы; доказывать научную обоснованность теории происхождения Солнечной системы, использовать методологические знания о структуре и способах подтверждения и опровержения научных теорий. **Предметные:** Перечислять основные характеристики планет, основания для их разделения на группы, характеризовать планеты земной группы и планеты-гиганты, объяснять причины их сходства и различия. Формулировать основные положения гипотезы о формировании тел Солнечной системы, анализировать основные положения современных представлений о происхождении тел Солнечной системы, использовать положения современной теории происхождения тел Солнечной системы.

16/2	<p>Система Земля-Луна Самострельная работа №9 <i>«Земля и Луна – двойная планета. Исследование Луны космическими аппаратами. Пилотируемые</i></p>	<p>Вспомнить, каково строение Земли. Познакомиться со строением Луны. Узнаем, каковы физические условия на Луне и чем они отличаются от привычных нам земных условий. Познакомимся с некоторыми характерными деталями лунной поверхности</p>	<p>Определение основных критериев характеристики и сравнения планет. Характеристика Земли согласно выделенным критериям. Характеристика Луны согласно выделенным критериям. Сравнительная характеристика атмосферы Луны и Земли и астрофизических и геологических следствий различия. Сравнительная</p>	<p>Видеоматериалы: №18 Система Земля-Луна</p>	<p>Тест №18 С/р №9 стр.24-25</p>	<p>п.17(1,2) стр.85-97 подготовиться по вопросам; Упр.13(1) стр.97</p>			
------	--	--	---	---	--	--	--	--	--

	<i>полёты на Луну»</i>		характеристика рельефа планет. Сравнительная характеристика химического состава планет. Обоснование системы «Земля — Луна» как уникальной двойной планеты Солнечной системы.						
<p>Личностные: организовывать самостоятельную познавательную деятельность, высказывать убежденность в возможности познания окружающего мира, единстве методов изучения характеристик Земли и других планет. Метапредметные: приводить доказательства рассмотрения Земли и Луны как двойной планеты, обосновывать собственное мнение относительно перспектив освоения Луны. Предметные: характеризовать природу Земли; перечислять основные физические условия на поверхности Луны; объяснять различия двух типов лунной поверхности (морей и материков); объяснять процессы формирования поверхности Луны и ее рельефа; перечислять результаты исследований, проведенных автоматическими аппаратами и астронавтами; характеризовать внутреннее строение Луны, химический состав лунных пород.</p>									
17/3	Планеты Земной группы Самострельная работа №10 <i>«Планеты Земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса»</i>	Рассмотреть общие характеристики планет земной группы. Познакомиться с особенностями атмосфер Меркурия, Венеры и Марса. Узнать, из каких химических элементов состоят поверхности этих планет. Рассмотреть некоторые особенности рельефа планет земной группы.	Основные характеристики планет земной группы (физические, химические), их строение, особенности рельефа и атмосферы. Спутники планет земной группы и их особенности. Происхождение спутников. Сравнительная характеристика Марса, Венеры и Меркурия относительно Земли.	Видеоматериалы: №19 Планеты Земной группы	Тест№19 С/р№10 стр.27-29	п.18(1,2,3,4) стр.98-107 подготовиться по вопросам; Упр.14(2) стр.107			
<p>Личностные: организовывать самостоятельную познавательную деятельность; выступать с презентацией результатов своей работы; принимать участие в общем обсуждении результатов выполнения работы. Метапредметные: использовать основы теории формирования Солнечной системы для объяснения особенностей планет земной группы; сравнивать планеты земной группы на основе выделенных критериев, объяснять причины различий планет земной группы; работать с текстом научного содержания, выделять главную мысль, обобщать информацию, представленную в неявном виде, характеризующую планеты земной группы. Предметные: указывать параметры сходства внутреннего строения и химического состава планет земной группы; характеризовать рельеф поверхностей планет земной группы; объяснять особенности вулканической деятельности и тектоники на планетах земной группы; описывать характеристики каждой из планет земной группы.</p>									
18/4	Далёкие планеты	Узнать, чем отличаются	Основные характеристики	Видеоматериал	Тест№2	п.19(1,2)			

	<p>Самострельная работа №11 <i>«Планеты-гиганты, их спутники и кольца»</i></p>	<p>планеты-гиганты от планет земной группы. Познакомимся с особенностями вращения планет-гигантов. Рассмотреть некоторые особенностями строения планет-гигантов. Выяснить, что представляют собой кольца планет. Познакомиться с крупнейшими спутниками планет Солнечной системы. Рассмотреть некоторые характерные особенности их строения и рельефа</p>	<p>планет-гигантов (физические, химические), их строение. Спутники планет-гигантов и их особенности. Происхождение спутников. Кольца планет-гигантов и их особенности. Происхождение колец.</p>	<p>ы: №20 Планеты-гиганты №21 Спутники планет</p>	<p>0,21 С/р№11 стр.30-31</p>	<p>стр.107-113 подготовитьс я по вопросам; Упр.15 стр.114</p>			
--	---	---	---	--	--------------------------------------	---	--	--	--

Личностные: организовывать самостоятельную познавательную деятельность; выступать с презентацией результатов своей работы; принимать участие в общем обсуждении результатов выполнения работы. **Метапредметные:** использовать основы теории формирования Солнечной системы для объяснения особенностей планет-гигантов; работать с текстами научного содержания, выделять главную мысль, обобщать информацию, представленную в неявном виде, характеризующую планеты-гиганты, использовать законы физики для описания природы планет-гигантов; сравнивать природу спутников планет-гигантов и Луны. **Предметные:** указывать параметры сходства внутреннего строения и химического состава планет-гигантов; описывать характеристики каждой из планет-гигантов; характеризовать источники энергии в недрах планет; описывать особенности облачного покрова и атмосферной циркуляции; анализировать особенности природы спутников планет-гигантов; формулировать понятие «планета»; характеризовать строение и состав колец планет-гигантов.

19/5	<p>Малые тела Солнечной системы. <i>Астероиды.</i> <i>Карликовые планеты.</i> <i>Кометы</i> Самостоятельн</p>	<p>Выяснить, какие небесные тела называются астероидами. Узнать, что понимают под карликовыми планетами. Познакомиться с некоторыми представлениями</p>	<p>Астероиды и их характеристики. Особенности карликовых планет. Кометы и их свойства. Проблема астероидно-кометной опасности для Земли.</p>	<p>Видеоматериал ы: №22 Карликовые планеты №23 Малые тела Солнечной системы</p>	<p>Тест№2 2 С/р№12 стр.33-35</p>	<p>п.20(1,2,3) стр.114-123 подготовитьс я по вопросам; Упр.16(2) стр.128; подготовитьс</p>			
------	--	---	--	---	--	--	--	--	--

	ая работа №12 <i>«Малые тела Солнечной системы»</i>	карликовых планет. Узнать, что называют кометами и чем обусловлено образование их хвостов.				я к К/р№3			
--	---	--	--	--	--	-----------	--	--	--

Личностные: выдвигать предложения о способах защиты от космических объектов, сближающихся с Землей, и защищать свою точку зрения; проявлять уважительное отношение к мнению оппонента; высказывать личностное отношение к четкости и высокой научной грамотности деятельности К.Томбо.

Метапредметные: аргументированно пояснять причины астероидно-кометной опасности; описывать возможные последствия столкновения Земли и других малых тел Солнечной системы при пересечении орбит. **Предметные:** определять понятие «планета», «малая планета», «астероид», «комета»; характеризовать малые тела Солнечной системы; описывать внешний вид и строение астероидов и комет; объяснять процессы, происходящие в комете, при изменении ее расстояния от Солнца; анализировать орбиты комет.

20/6	Малые тела Солнечной системы. <i>Метеоры, болиды, метеориты</i> Контрольная работа №3 <i>«Природа тел Солнечной системы»</i>	Выяснить, чем отличаются друг от друга метеоры, болиды и метеориты. Познакомиться с природой происхождения звёздных дождей	Определение явлений, наблюдаемых при движении малых тел Солнечной системы в атмосфере Земли. Характеристика природы и особенностей явления метеоров, метеорных потоков. Особенности явления болида и характеристики метеоритов. Геологические следы столкновения Земли с метеоритами	Видеоматериалы: №23 Малые тела Солнечной системы	Тест № 23 К/р №3 стр.53-55	п.20(4) стр.114-123 подготовиться по вопросам; Упр.16(4) стр.128			
------	--	--	--	---	----------------------------------	--	--	--	--

Личностные: проявлять уважительное отношение к мнению оппонентов; проявлять устойчивый интерес к самостоятельной познавательной деятельности. **Метапредметные:** анализировать и отличать наблюдаемые явления прохождения Земли сквозь метеорные потоки. **Предметные:** определять понятия «метеор», «метеорит», «болид»; описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов.

5. СОЛНЦЕ И ЗВЁЗДЫ (7 часов)

21/1	Солнце – ближайшая звезда. <i>Энергия и температура Солнца. Состав и строение</i>	Рассмотреть общие сведения о Солнце. Узнать, что такое светимость Солнца, и научиться её рассчитывать. Выяснить,	Современные методы изучения Солнца. Энергия и температура Солнца. Химический состав Солнца. Внутреннее строение Солнца. Атмосфера Солнца.	Видеоматериалы: №24 Состав и строение Солнца	Тест № 24	п.21(1,2) стр.129-136 подготовиться по вопросам; Упр.17(1)			
------	---	--	---	---	-----------	---	--	--	--

	<i>Солнца</i>	какие химические элементы входят в состав Солнца. Вспомнить, что является источником энергии Солнца.				стр.143			
--	---------------	--	--	--	--	---------	--	--	--

Личностные: высказывать мнение относительно достоверности косвенных методов получения информации о строении и составе Солнца; участвовать в обсуждении полученных результатов аналитических выводов; проявлять заинтересованность в самостоятельном проведении наблюдения Солнца.
Метапредметные: использовать физические законы и закономерности для объяснения явлений и процессов, наблюдаемых на Солнце; формулировать логически обоснованные выводы относительно полученных аналитических закономерностей для светимости Солнца, температуры его недр и атмосферы.
Предметные: объяснять физическую сущность источников энергии Солнца и звезд; описывать процессы термоядерных реакций протон-протонного цикла; объяснять процесс переноса энергии внутри Солнца; описывать строение солнечной атмосферы; пояснять грануляцию на поверхности Солнца; характеризовать свойства солнечной короны; раскрывать способы обнаружения потока солнечных нейтрино; обосновывать значение открытия солнечных нейтрино для физики и астрофизики.

22/2	Солнце – ближайшая звезда. <i>Атмосфера Солнца.</i> <i>Солнечная активность</i> Самостоятельная работа №13 <i>«Солнце и Солнечная активность»</i>	Изучить строение солнечной атмосферы. Узнать, какой слой Солнца является основным источником его видимого излучения. Познакомиться с характерными объектами и явлениями, возникающими в атмосфере Солнца. Выяснить, что такое солнечная активность и какова её цикличность	Формы проявления солнечной активности. Распространение излучения и потока заряженных частиц в межзвездном пространстве. Физические основы взаимодействия потока заряженных частиц с магнитным полем Земли и частицами ее атмосферы. Физические основы воздействия потока солнечного излучения на технические средства и биологические объекты на Земле. Развитие гелиотехники и учет солнечного влияния в медицине, технике и других направлениях.	Видеоматериалы: №25 Атмосфера Солнца. Солнечная активность	Тест№ 25 С/р№1 3 стр.36-37	п.21(3,4) стр.137-142 подготовиться по вопросам; Упр.17(3) стр.143			
------	--	--	--	--	----------------------------------	--	--	--	--

Личностные: участвовать в диалоге, высказывать и отстаивать собственную точку зрения; проявлять уважительное отношение к мнению сверстников; самостоятельно организовывать собственную познавательную деятельность.
Метапредметные: описывать причинно-следственные связи проявлений солнечной активности и состояния магнитосферы Земли; использовать знание физических законов и закономерностей в плазме для описания образования пятен, протуберанцев и других проявлений солнечной активности.
Предметные: перечислять примеры проявления солнечной активности (солнечные пятна,

протуберанцы, вспышки, корональные выбросы массы); характеризовать потоки солнечной плазмы; описывать особенности последствий влияния солнечной активности на магнитосферу Земли в виде магнитных бурь, полярных сияний; их влияние на радиосвязь, сбои в линиях электропередачи; называть период изменения солнечной активности.

23/3	<p>Расстояния до звёзд. Характеристики излучения звёзд. <i>Годичный параллакс и расстояние до звёзд. Видимая и абсолютная звёздные величины. Светимость звёзд</i></p>	<p>Узнать, что такое годичный параллакс звезды. Познакомиться с единицами измерения расстояний, в которых выражают расстояния до звёзд. Узнать, что такое абсолютная звёздная величина и чем она отличается от видимой звёздной величины. Выяснить, что понимается под светимостью звезды</p>	<p>Метод годичного параллакса и границы его применимости. Астрономические единицы измерения расстояний. Аналитическое соотношение между светимостью и звездной величиной. Абсолютная звездная величина. Ее связь с годичным параллаксом. Понятия «парсек», «световой год», «светимость»</p>	<p>Видеоматериалы: №26 Определение расстояний до звёзд. Видимая и абсолютная звёздные величины.</p>	<p>Тест№ 26</p>	<p>п.22(1,2) стр.143-148 подготовиться по вопросам; Упр.18(1,3) стр.152</p>			
24/4	<p>Расстояния до звёзд. <i>Характеристик и излучения звёзд. Спектры, цвет и температура звёзд. Диаграмма «спектр – светимость»</i></p>	<p>Познакомиться со спектральной классификацией звёзд. Узнать, как цвет звезды зависит от её температуры. Познакомиться с эффектом Доплера и его применением в астрономии. Рассмотреть диаграмму «спектр-светимость» звёзд</p>	<p>Закон Вина. Абсолютная температура. Распределение энергии в непрерывном спектре Солнца и чёрного тела при различных температурах. Спектральные классы. Эффект Доплера. Диаграмма «спектр — светимость».</p>	<p>Видеоматериалы: №27 Спектры, цвет и температура звёзд. Диаграмма «спектр – светимость»</p>	<p>Тест№ 27</p>	<p>п.22(3,4) стр.148-152 подготовиться по вопросам; Упр.18(5) стр.153</p>			
25/5	<p>Массы и размеры звёзд. <i>Двойные звёзды. Определение массы звёзд</i></p>	<p>Узнать, какие звёзды называются двойными. Познакомиться с типами двойных звёзд. Узнать, каким законам</p>	<p>Физические двойные звёзды. Кратные звёзды. Визуально-двойные звёзды. Спектрально-двойные звёзды. Затменно-двойные звёзды. Определение</p>	<p>Видеоматериалы: №28 Определение массы звёзд.</p>	<p>Тест№ 28</p>	<p>п.23(1) стр.153-158 подготовиться по вопросам;</p>			

		подчиняются движения звёзд в двойных системах. Научиться определять массы звёзд	массы звезд методом изучения двойных систем.	Двойные звёзды.		Упр.19(1) стр.163			
26/6	Массы и размеры звёзд. <i>Размеры звёзд.</i> <i>Плотность их вещества.</i> <i>Модели звёзд</i> Самостоятельная работа №14 <i>«Физическая природа звезды»</i>	Научиться определять размеры звёзд и плотность веществ, из которого они состоят. Рассмотрим модели внутреннего строения звёзд различных классов	Размеры и плотность вещества звезд. Модели звезд. Внутреннее строение звёзд различных классов	Видеоматериалы: №29 Размеры и модели звёзд	Тест№29 С/р№14 стр.38-39	п.23(2,3) стр.158-162 подготовиться по вопросам; Упр.19(3) стр.163; подготовиться к К/р№4			
<p>Личностные: организовывать собственную познавательную деятельность; взаимодействовать в группе сверстников при выполнении самостоятельной работы; формулировать высказывания относительно возможности познания окружающего мира косвенными методами. Метапредметные: обоснованно доказывать многообразие мира звезд; анализировать основные группы диаграммы «спектр — светимость»; формулировать выводы об особенностях методов определения физических характеристик звезд, классифицировать небесные тела; работать с информацией научного содержания. Предметные: характеризовать звезды как природный термоядерный реактор; определять понятие «светимость звезды»; перечислять спектральные классы звезд; объяснять содержание диаграммы «спектр — светимость»; давать определения понятий «звезда», «двойные звезды», «кратные звезды».</p>									
27/7	Переменные и нестационарные звезды Контрольная работа №4 <i>«Солнце и звёзды»</i>	Познакомиться с нестационарными звёздами. Узнать, какие звёзды называются физическими переменными, и выяснить, чем обусловлено их название. Познакомиться с представителями эруптивных звёзд. Узнать, в каких объектах космоса превращаются звёзды различной массы в	Основы классификации переменных и нестационарных звезд. Затменно-двойные системы. Цефеиды — нестационарные звезды. Долгопериодические звезды. Новые и сверхновые звезды. Пульсары. Значение переменных и нестационарных звезд для науки. Оценка времени свечения звезды с использованием физических законов и закономерностей. Начальные	Видеоматериалы: №30 Переменные и нестационарные звезды	Тест№30 К/р№4 стр.56-57	п.24(1,2) стр.163-170 подготовиться по вопросам; Упр.19(2) стр.163			

		конечной стадии своей эволюции.	стадии эволюции звезд. Зависимость «сценария» эволюции от массы звезды. Особенности эволюции в тесных двойных системах. Графическая интерпретация эволюции звезд в зависимости от физических параметров						
--	--	---------------------------------	---	--	--	--	--	--	--

Личностные: работать с различными источниками информации, проявлять готовность к самостоятельной познавательной деятельности; высказывать убежденность в возможности познания законов природы, в частности понимания эволюции звезд. **Метапредметные:** использовать знания по физике для объяснения природы пульсации цефеид; делать выводы о значении переменных и нестационарных звезд для развития научных знаний; оценивать время свечения звезды по известной массе запасов водорода. **Предметные:** характеризовать цефеиды как природные автоколебательные системы; объяснять зависимость «период — светимость»; давать определение понятия «затменно-двойная звезда»; характеризовать явления в тесных системах двойных звезд — вспышки новых. Объяснять зависимость скорости и продолжительности эволюции звезд от их массы; рассматривать вспышки сверхновой как этап эволюции звезды; объяснять варианты конечных стадий жизни звезд (белые карлики, нейтронные звезды, пульсары, черные дыры); описывать природу объектов на конечной стадии эволюции звезд.

6. СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ (5 часов)

28/1	Наша Галактика. <i>Млечный путь и Галактика. Звёздные скопления и ассоциации</i>	Узнать, какова структура и размеры Галактики. Выяснить, какие объекты входят в состав Галактики. Познакомиться с шаровыми и рассеянными звёздными скоплениями.	Наша Галактика на небосводе. Строение Галактики. Состав Галактики. Вращение Галактики. Проблема скрытой массы.	Видеоматериалы: №31 Галактика. Млечный путь.		п.25(1,2) стр.171-176 подготовиться по вопросам			
------	---	--	--	---	--	---	--	--	--

Личностные: управлять собственной познавательной деятельностью; проявлять готовность к самообразованию; высказывать убежденность в возможности познания окружающей действительности. **Метапредметные:** выдвигать и сравнивать гипотезы относительно природы скрытой массы. **Предметные:** описывать строение и структуру Галактики; перечислять объекты плоской и сферической подсистем; оценивать размеры Галактики; пояснять движение и расположение Солнца в Галактике; характеризовать ядро и спиральные рукава Галактик; характеризовать процесс вращения Галактики; пояснять сущность проблемы скрытой массы.

29/2	Наша Галактика <i>Межзвёздная</i>	Узнать, что такое межзвёздная среда и чем	Состав межзвёздной среды и его характеристика. Характеристика	Видеоматериалы:	Тест №3 1,32	п.25(3,4) стр.176-186			
------	--------------------------------------	---	---	------------------------	-----------------	--------------------------	--	--	--

	<i>среда: газ и пыль. Движение звёзд в Галактике. Её вращение</i>	она заполнена. Познакомиться с туманностями и их основными видами. Выяснить, что представляет собой межзвёздная пыль. Узнать о происхождении газопылевых туманностей и молекулярных объектах. Узнать, как происходит движение звёзд в Галактике.	видов туманностей. Взаимосвязь различных видов туманностей с процессом звездообразования. Характеристика излучения межзвёздной среды. Научное значение исследования процессов в разреженной среде в гигантских масштабах. Обнаружение органических молекул в молекулярных облаках.	№31 Движение звёзд в Галактике №32 Межзвёздная среда: газ и пыль.		подготовиться по вопросам; Упр.20 стр.187			
--	---	--	--	--	--	---	--	--	--

Личностные: проявлять навыки самообразования, информационной культуры, включая самостоятельную работу с книгой; высказывать убежденность в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации. **Метапредметные:** объяснять различные механизмы радиоизлучения на основе знаний по физике; классифицировать объекты межзвёздной среды; анализировать характеристики светлых туманностей. **Предметные:** характеризовать радиоизлучение межзвёздного вещества и его состав, области звездообразования; описывать методы обнаружения органических молекул; раскрывать взаимосвязь звезд и межзвёздной среды; описывать процесс формирования звезд из холодных газопылевых облаков; определять источник возникновения планетарных туманностей как остатки вспышек сверхновых звезд.

30/3	Другие звёздные системы — галактики Самостоятельная работа №15 «Галактика»	Узнать, что называют галактиками. Познакомиться с основными типами галактик по классификации Э.Хаббла. Сформулировать закон Хаббла. Научиться оценивать расстояния до далёких галактик	Типы галактик и их характеристики. Взаимодействие галактик. Характеристика активности ядер галактик. Уникальные объекты Вселенной — квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Пространственная структура Вселенной.	Видеоматериалы: №33 Другие звёздные системы — галактики	Тест №33 С/р №15 стр.43-45	п.26 стр.187-196 подготовиться по вопросам; Упр.21(2,3) стр.196			
------	---	--	---	--	----------------------------------	--	--	--	--

Личностные: высказывать убежденность в возможности познания законов развития галактик; участвовать в обсуждении, проявлять уважение к мнению оппонентов. **Метапредметные:** классифицировать галактики по основанию внешнего строения; анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения; извлекать информацию из различных источников и преобразовывать информацию из одного вида в другой (из графического в текстовый). **Предметные:** характеризовать спиральные, эллиптические и неправильные галактики; называть их отличительные особенности, размеры, массу, количество

звезд; пояснять наличие сверхмассивных черных дыр в ядрах галактик; определять понятия «квazar», «радиогалактика»; характеризовать взаимодействующие галактики; сравнивать понятия «скопления» и «сверхскопления галактик».

31/4	Космология начала 20-го века. Основы современной космологии Самостоятельная работа №16 <i>«Галактики. Основы современной космологии»</i>	Узнать о развитии космологических взглядов на строение мира. Рассмотреть современную теорию возникновения и эволюции Вселенной	«Красное смещение» в спектрах галактик. Закон Хаббла. Значение постоянной Хаббла. Элементы общей теории относительности А. Эйнштейна. Теория А. А. Фридмана о нестационарности Вселенной и ее подтверждение. Научные факты, свидетельствующие о различных этапах эволюционного процесса во Вселенной. Темная энергия и ее характеристики. Современная космологическая модель возникновения и развития Вселенной с опорой на гипотезу Г. А. Гамова, обнаруженное реликтовое излучение.	Видеоматериалы: №34 Основы современной космологии	Тест№ 34 С/р№1 6 стр.46-47	п.27 стр.197-207 подготовиться по вопросам; Упр.21(4) стр.197			
------	---	--	---	--	-------------------------------------	--	--	--	--

Личностные: высказывать собственную позицию относительно возможности характеристики стационарности Вселенной; участвовать в обсуждении, уважая позицию оппонентов. Высказывать собственную позицию относительно теории антитяготения и направлений поисков темной энергии. **Метапредметные:** сравнивать различные позиции относительно процесса расширения Вселенной; оценивать границы применимости закона Хаббла и степень точности получаемых с его помощью результатов; сопоставлять информацию из различных источников. Приводить доказательства ускорения расширения Вселенной; анализировать процесс формирования галактик и звезд. **Предметные:** формулировать основные постулаты общей теории относительности; определять характеристики стационарной Вселенной А. Эйнштейна; описывать основы для вывода А. А. Фридмана о нестационарности Вселенной; пояснять понятие «красное смещение» в спектрах галактик, используя для объяснения эффект Доплера, и его значение для подтверждения нестационарности Вселенной; характеризовать процесс однородного и изотропного расширения Вселенной; формулировать закон Хаббла. Формулировать смысл гипотезы Г. А. Гамова о горячем начале Вселенной, обосновывать ее справедливость и приводить подтверждение; характеризовать понятие «реликтовое излучение»; описывать общие положения теории Большого взрыва; характеризовать процесс образования химических элементов; описывать научные гипотезы существования темной энергии и явления антитяготения.

32/5	Жизнь и разум во Вселенной	Задуматься и высказать свою точку зрения на	Ранние идеи существования внеземного разума.	Видеоматериалы:	Тест№ 35	п.28 стр.207-217			
------	----------------------------	---	--	------------------------	----------	------------------	--	--	--

		вопрос, есть ли жизнь во Вселенной.	Представление идей внеземного разума в работах ученых, философов и писателей-фантастов. Биологическое содержание термина «жизнь» и свойства живого. Биологические теории возникновения жизни. Уникальность условий Земли для зарождения и развития жизни. Методы поиска планет, населенных разумной жизнью. Радиотехнические методы поиска сигналов разумных существ. Перспективы развития идей о внеземном разуме и заселении других планет.	№35 Жизнь и разум во Вселенной		прочитать Упр.21(5) стр.197			
--	--	-------------------------------------	---	--------------------------------	--	-----------------------------	--	--	--

Личностные: участвовать в дискуссии по проблеме существования внеземной жизни во Вселенной; формулировать собственное мнение относительно проблемы существования жизни вне Земли; аргументировать собственную позицию относительно значимости поиска разума во Вселенной; доказывать собственную позицию относительно возможностей космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями; проявлять готовность к принятию иной точки зрения, уважительно относиться к мнению оппонентов в ходе обсуждения спорных проблем относительно поиска жизни во Вселенной.

Метапредметные: характеризовать средства современной науки в целом и ее различных областей (астрономии, химии, физики, биологии, географии), позволяющие осуществлять поиск жизни на других планетах Солнечной системы и экзопланетах; использовать знания из области химии для объяснения особенностей сложных органических соединений.

Предметные: использовать знания о методах исследования в астрономии; характеризовать современное состояние проблемы существования жизни во Вселенной, условия, необходимые для развития жизни.

ПОВТОРЕНИЕ. ИТОГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА (2 часа)

33/1	Повторение изученных тем		Введение. Практические основы астрономии. Строение солнечной системы. Природа тел Солнечной системы. Солнце и звёзды.	Видеоматериал: №1-35		Подготовиться к итоговой контрольной работе			
34/2	Итоговая контрольная работа		Строение и эволюция Вселенной		И.к/р				

Сокращения:

С/р – самостоятельная работа

К/р – контрольная работа

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

Учебно-методическое обеспечение:

1. Страут, Е. К. Программа: Астрономия. Базовый уровень. 11 класс : учебно-методическое пособие / Е. К. Страут. — М. : Дрофа, 2018. — 11 с.
2. Кунаш, М. А. Астрономия. 11 класс. Методическое пособие к учебнику Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс» / М. А. Кунаш. — М. : Дрофа, 2018. — 217, [7] с.
3. Кунаш, М. А. Астрономия. 11 класс. Технологические карты уроков по учебнику Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута / М.А.Кунаш, канд. пед. наук. — Изд. 2-е, испр. — Волгоград: Методкнига, 2018. — 127 с.
4. Воронцов-Вельяминов, Б.А. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: учебник / Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К.Страут. — 5-е изд., пересмотр. — М.: Дрофа, 2018. — 238, [2] с.: ил., 8 л. цв. вкл. — (Российский учебник).
5. Гомулина, Н.Н. Астрономия: Проверочные и контрольные работы. 11 класс: учебное пособие / Н.Н.Гомулина. — М.: Дрофа, 2018. — 80 с.: ил. — (Российский учебник).
6. Иванов В. В., Кривов А. В., Денисенко П. А. Парадоксальная Вселенная. 175 задач по астрономии. — СПб.: 1997.
7. Шевченко М. Ю., Угольников О. С. Школьный астрономический календарь на 2016/17 учеб. год. — Вып. 67: пособие для любителей астрономии. — М.: ОАО «Планетарий», 2016.
8. Астрономия. Методическое пособие 10–11 классы. Базовый уровень : учебное пособие для учителей общеобразоват. Организаций. — М. : Просвещение, 2017. — 32 с. — (Сферы 1-11).
9. Угольников О.С. Астрономия. Задачник. 10-11 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций: базовый уровень / О.С.Угольников. — М.: Просвещение, 2018. — 79 с.: ил. — (Сферы 1-11).
10. Чаругин В.М. Астрономия. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый уровень / В.М.Чаругин. — М.: Просвещение, 2018. — 144 с.: ил. — (Сферы 1-11).
11. Котова О.В. Астрономия. 10-11-е классы. Сборник проверочных и контрольных работ. Тренировочная тетрадь / О.В.Котова, Е.Ю.Романенко. — Ростов н/Д: Легион, 2018. — 96 с. — (промежуточная аттестация).
12. Астрономия. 10-11 классы: атлас / Н.Н.Гомулина, И.П.Карачевцева, А.А.Коханов. — М.: Дрофа, 2018. — 56 с.: ил., карт. — (Российский учебник).
13. Кондакова Е.В. Астрономия. Тетрадь-практикум. 10-11 классы: учеб. пособие для общеобразовательных организаций: базовый уровень / Е.В.Кондакова, В.М.Чаругин. — М.: Просвещение, 2018. — 32 с.: ил. — (Сферы 1-11).

Материально-техническое обеспечение:

1. Ноутбук
2. Мультимедийный проектор
3. Интерактивная доска

Цифровые образовательные ресурсы:

1. Сайт учителей <http://www.videouroki.net>
2. Астрофизический портал. Новости астрономии. <http://www.afportal.ru/astro>;
3. Вокруг света. <http://www.vokrugsveta.ru> Всероссийская олимпиада школьников по астрономии. <http://www.astroolymp.ru>;

4. Государственный астрономический институт им. П. К. Штернберга, МГУ. <http://www.sai.msu.ru>;
5. Интерактивный гид в мире космоса. <http://spacegid.com>;
6. МКС онлайн. <http://mks-onlain.ru>;
7. Обсерватория СибГАУ. <http://sky.sibsau.ru/index.php/astronomicheskie-sajty>;
8. Общероссийский астрономический портал. <http://астрономия.рф>;
9. Репозиторий Вселенной. <http://space-my.ru>;
10. Российская астрономическая сеть. <http://www.Astronet.ru>;
11. Сезоны года. Вселенная, планеты и звезды. [http://сезоны-года.рф/планеты и звезды](http://сезоны-года.рф/планеты_и_звезды);
12. ФГБУН Институт астрономии РАН. <http://www.Inasan.ru>;
13. Элементы большой науки. Астрономия. <http://elementy.ru/astronomy>.

Научно-популярные фильмы:

1. «Звезда по имени Гагарин». Документальный фильм
2. Самый большой телескоп на планете земля
3. Самый большой телескоп России
4. Телескопы. Как это устроено
5. Учёные астрономы: Исаак Ньютон, Леверье и Фламарион.
«Discovery. Как устроена Вселенная»
6. Большой взрыв
7. Черные дыры
8. Галактики
9. Звезды
10. Сверхновые звезды
11. Планеты
12. Солнечные системы
13. Спутники
14. Вулканы
15. Веры мироздания
16. Адские планеты
17. Космические огненные бури
18. Экстремальные орбиты
19. Замерзшие странники
20. Миры, которых никогда не было
21. Рождение Земли
22. Путешествие из центра Солнца
23. Конец Вселенной
24. Юпитер: разрушитель или спаситель
25. Первая секунда после большого взрыва
26. Есть ли жизнь на Сатурне
27. Оружие массового уничтожения
28. Черная дыра создала Млечный путь
29. Путешествие к звездам
30. Поиски второй Земли
31. Как Вселенная сконструировала машину
32. Земля – злой близнец Венеры
33. Сверхмассивная черная дыра
34. На край Солнечной системы
35. Зарождение жизни
36. Тайная история Луны
37. Первые океаны
38. Силы вселенского созидания
39. Тайна девятой планеты
40. Тайна происхождения черных дыр
41. Тайная история Плутона
42. Звезды, которые убивают
43. Гиблые места во Вселенной
44. Жизнь и смерть на Красной планете
45. Загадка Земной материи
46. Самые необычные планеты
47. Открытый космос (4 серии)
«Космос. Пространство и время»
48. Стоя на Млечной Пути
49. Кое-что из того, на что способны молекулы
50. Когда знание победило страх
51. Небо, полное призраков
52. То, что скрывает свет
53. Всё глубже, глубже и глубже
54. Чистая комната
55. Сёстры Солнца
56. Затерянные миры планеты Земля
57. Электрический мальчик
58. Бессмертные
59. Освобожденный мир
60. Нестрашная темнота
«Планеты. ВВС»
61. Мгновение в лучах Солнца
62. Две сестры
63. Крестный отец. Юпитер
64. В дали от Солнца. Сатурн
65. Хаббл