

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования Кировской области
Частное общеобразовательное учреждение
«Гимназия «Успех» г.Киров

Утверждена на заседании
педагогического совета
Протокол №1 от 31.08.2023

УТВЕРЖДЕНО
Директор ЧОУ «Гимназия «Успех»
_____ Е.А.Кошечева

Приказ № 10 от «31» августа 2023 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 01456D9400CDAF83B1483148861BE7750C
Владелец: КОШЕЕВА ЕЛЕНА АНАТОЛЬЕВНА
Действителен: с 22.03.2023 до 22.06.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного предмета
«Астрономия»

для обучающихся 11 класса

г.Киров,2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа составлена на основе Требований к результатам освоения программы начального общего образования Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО), Федеральной образовательной программы среднего общего образования (ФОП СОО), Федеральной рабочей программы по учебному предмету «Физика» (ФРП «Физика»), а также ориентирована на целевые приоритеты, сформулированные в федеральной рабочей программе воспитания.

Цели и задачи изучения астрономии

Изучение астрономии на базовом уровне среднего (полного) общего образования направлено на достижение следующих целей:

- 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;
- понять сущность повседневно наблюдаемых и редких астрономических явлений;
- осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формирования естественнонаучной картины мира;
- приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строения 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;
- формирование научного мировоззрения;
- формирование навыков использования естественнонаучных и физикоматематических знаний для объектного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

Учебный предмет «Астрономия» направлен на формирование у учащихся естественнонаучной картины мира, познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей. Он играет важную роль в становлении гражданской позиции и патриотическом воспитании выпускников, так как Россия занимает лидирующие позиции в мире в развитии астрономии, космонавтики и космофизики.

Главная задача курса — дать учащимся целостное представление о строении и эволюции Вселенной, раскрыть перед ними астрономическую картину мира XX в. Отсюда следует, что основной упор при изучении астрономии должен быть сделан на вопросы астрофизики, внегалактической астрономии, космогонии и космологии.

Общая характеристика учебного предмета:

Курс астрономии не только завершает физико-математическое образование, но и несет в себе определенный общенаучный и культурный потенциал. Астрономия является завершающей философской и мировоззренческой дисциплиной, и ее преподавание есть необходимость для качественного полного естественнонаучного образования. Без специального формирования астрономических знаний не может сформироваться естественнонаучное мировоззрение, цельная физическая картина мира. Астрономия может показать единство законов природы, применимость законов физики к небесным телам, дать целостное представление о строении Вселенной и познаваемости мира.

Изучение учащимися курса астрономии в 11 классе способствует:

- развитию познавательной мотивации;
- становлению у учащихся ключевых компетентностей;
- развитию способности к самообучению и самопознанию;
- созданию ситуации успеха, радости от познания. При обучении астрономии важное место отводится реализации межпредметных связей. Астрономические наблюдения, которые являются основой для определения географических координат, обеспечивают связь курса астрономии с курсом физической географии. На уроках астрономии учащиеся встречаются со всеми изучаемыми в курсе физики понятиями, явлениями, теориями и законами. Углубление этих знаний помогает учащимся осмыслить практическое применение «земной» физики в космических масштабах. Успехи в изучении

химического состава тел Солнечной системы, достигнутые благодаря ракетно-космической технике, позволяют осуществлять более тесную связь курсов химии и астрономии.

Место предмета в учебном плане

На ведение астрономии в 11 классе отводится 1 учебный час в неделю, всего 34 урока.

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета:

1.1 Личностные результаты:

1) уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);

2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;

3) готовность к служению Отечеству, его защите;

4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

9) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

1.2. Метапредметные результаты:

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

1.3.Предметными результатами освоения астрономии на базовом уровне являются:

- *сформированность представлений о строении Солнечной системы, эволюции звёзд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной;*
- *понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;*
- *владение основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой;*
- *сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности и дальнейшем научно-техническом развитии;*
- *осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развития международного сотрудничества в этой области.*

Выпускник научится:

- различать основные признаки суточного вращения звездного неба, движения Луны, Солнца и планет относительно звезд;
- понимать различия между гелиоцентрической и геоцентрической системами мира;
- воспроизводить определения терминов и понятий (созвездие, небесная сфера, ее линии точки и плоскости, высота и кульминация звезд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время);
- объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля;
- объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца;
- применять звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд.
- описывать особенности движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом;
- объяснять причины возникновения приливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы;
- характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы.

- определять и различать понятия (Солнечная система, планета, ее спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды, метеориты);
- описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли;
- перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения;
- проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет; определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год);
- вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры по угловым размерам и расстоянию; формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера;
- объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли;
- характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии; вычислять расстояние до звезд по годичному параллаксу;
- называть основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр - светимость»;
- сравнивать модели различных типов звезд с моделью Солнца;
- различать основные характеристики звезд (размер, цвет, температура) соотносить цвет звезды с ее температурой;
- распознавать типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные);

Выпускник получит возможность научиться:

- *указывать общие свойства и отличия планет земной группы и планет-гигантов; малых тел Солнечной системы и больших планет; пользоваться картой звездного неба при наблюдениях звездного неба;*
- *воспроизводить определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица);*
- *различать гипотезы о происхождении Солнечной системы. воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира; объяснять механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен;*
- *описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю;*
- *формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;*
- *интерпретировать обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы Горячей Вселенной;*

- классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения Большого взрыва;
- интерпретировать современные данные об ускорении расширения Вселенной как результата действия антитяготения «темной энергии» - вида материи, природа которой еще неизвестна.
- систематизировать знания о методах исследования и со временем состоянии проблемы существования жизни во Вселенной.
- объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);
- характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика);
- объяснять причины изменения светимости переменных звезд; описывать механизм вспышек Новых и Сверхновых;
- оценивать время существования звезд в зависимости от их массы; описывать этапы формирования и эволюции звезды; характеризовать физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр.
- сравнивать выводы А. Эйнштейна и А. А. Фридмана относительно модели Вселенной; обосновывать справедливость модели Фридмана результатами наблюдений «красного смещения» в спектрах галактик;
- формулировать закон Хаббла; определять расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости Сверхновых; оценивать возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла;

2.Содержание учебного предмета:

Основное содержание рассчитано на 34 часа, 1 час в неделю в 11 классе.

Что изучает астрономия. Наблюдения - основа астрономии

Астрономия, ее связь с другими науками. Структура и масштабы Вселенной. Какие тела заполняют Вселенную. Каковы их характерные размеры и расстояния между ними. Какие физические условия встречаются в них. Особенности астрономических методов исследования. Современные методы наблюдений. Всеволновая астрономия. Методы астрофизических исследований. Устройство и характеристики телескопов рефракторов и рефлекторов. Устройство радиотелескопов, радиоинтерферометры.

Астрометрия и небесная механика (практические основы астрономии)

Звезды и созвездия. Небесная сфера. Координаты звезд. Звездные карты. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Кульминация светил. Видимое годичное движение Солнца. Эклиптика. Земля и Луна — двойная система. Исследования Луны космическими аппаратами. Луна и её влияние на Землю. Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь (устройство лунного и солнечного календаря, проблемы их согласования, юлианский и григорианский календари). Открытие закона всемирного тяготения и обобщённые законы Кеплера. Определение масс небесных тел. Космические скорости. Расчёты первой и второй космической скорости и их физический смысл. Полёт Ю.А. Гагарина вокруг Земли по круговой орбите. Межпланетные перелёты.

Строение Солнечной системы. Природа тел Солнечной системы

Развитие представлений о строении Солнечной системы. Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира. Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет. Законы Кеплера. Состав Солнечной системы, особенности строения и движения разных видов тел Солнечной системы (планеты земной группы и планеты-гиганты, их принципиальные различия; планеты-карлики, кометы, астероиды и метеориды, спутники планет). Метеоры, болиды и метеориты. Облако комет Оорта и Пояс Койпера. 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.

Солнце и звезды (астрофизика)

Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Источник его энергии. Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Звезды — далекие солнца. Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной. Определение основных характеристик звёзд: массы, светимости, температуры и химического состава. Спектральная классификация звёзд и её физические основы. Диаграмма "спектральный класс-светимость" звёзд, Эволюция звезд различной массы связь между массой и светимостью звёзд.

Галактики. Строение и эволюция Вселенной

Наша Галактика «Млечный путь». Ее размеры и структура. Два типа населения Галактики. Межзвездная среда: газ и пыль. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы. Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное

смещение» и закон Хаббла. Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение. Современные проблемы астрономии.

Жизнь и разум во Вселенной

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

Тематическое планирование

	Название раздела	Количество часов	ЭОР
1	Что изучает астрономия. Наблюдения — основа астрономии	2ч	
2	Астрометрия и небесная механика (практические основы астрономии)	8ч	
3	Строение Солнечной системы. Природа тел Солнечной системы	8ч	
4	Солнце и звезды (астрофизика)	7ч	
5	Галактики. Строение и эволюция Вселенной (6 ч)	6ч	
6	Современные проблемы астрономии. Жизнь и разум во Вселенной (3 ч)	3ч	

3.Календарно-тематическое планирование

№ п/п	№ урока, тема	Содержание	Планируемые результаты
		Что изучает астрономия. Наблюдения — основа астрономии (2 ч)	

1/1	Введение в астрономию	Астрономия, ее связь с другими науками. Структура и масштабы Вселенной. Какие тела заполняют Вселенную. Каковы их характерные размеры и расстояния между ними. Какие физические условия встречаются в них.	Знать/понимать: что изучает астрономия; роль наблюдений в астрономии; значение астрономии; что такое Вселенная; структуру и масштабы Вселенной
	Наблюдения — основа астрономии.	Особенности астрономических методов исследования. Современные методы наблюдений. Всеволновая астрономия. Методы астрофизических исследований. Устройство и характеристики телескопов рефракторов и рефлекторов. Устройство радиотелескопов, радиоинтерферометры.	
Астрометрия и небесная механика (практические основы астрономии) (8 ч)			
3/1	Звездное небо.	Звезды и созвездия. Яркие звезды. Небесная сфера. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Кульминация светил.	Знать/понимать: что такое созвездие; названия некоторых созвездий, их конфигурацию, альфу каждого из этих созвездий; основные точки, линии и круги на небесной сфере (горизонт, полуденная линия, небесный меридиан, небесный экватор, эклиптика, зенит, полюс мира, ось мира, точки равноденствий и солнцестояний); теорему о высоте полюса мира над горизонтом; основные понятия сферической и практической астрономии (кульминация и высота светила над горизонтом; прямое восхождение и склонение); сутки; отличие между новым и старым стилями (календари), величины угловых размеров Луны и Солнца, даты равноденствий и солнцестояний; угол наклона эклиптики к экватору; продолжительность года; число звёзд, видимых невооружённым взглядом; принципы определения географической широты и долготы по астрономическим наблюдениям; причины и характер видимого движения звезд и Солнца, а также годичного движения Солнца; понятия: гелиоцентрическая система мира; геоцентрическая система мира; синодический период; звёздный
	4/2	Небесные координаты	
5/3	Видимое движение планет и Солнца	Видимое годичное движение Солнца. Эклиптика. Как меняется продолжительность дня в течение года на разных широтах.	
6/4	Движения Луны и затмения	Земля и Луна — двойная система. Исследования Луны космическими аппаратами. Луна и её влияние на Землю. Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны.	

7/5	Время и календарь	Время и календарь (устройство лунного и солнечного календаря, проблемы их согласования, юлианский и григорианский календари).	<p>период; горизонтальный параллакс; угловые размеры светил, первая космическая скорость; вторая космическая скорость; способы определения размеров и массы Земли; способы определения расстояний до небесных тел и их масс по закону Кеплера; законы Кеплера и их связь с законом тяготения</p> <p>Уметь: использовать подвижную звёздную карту для решения следующих задач:</p> <p>а) определять координаты звёзд, нанесённых на карту;</p> <p>б) по заданным координатам объектов (Солнце, Луна, планеты) наносить их положение на карту;</p> <p>в) устанавливать карту на любую дату и время суток, ориентировать ее и определять условия видимости светил; решать задачи на связь высоты светила в кульминации с географической широтой места наблюдения; определять высоту светила в кульминации и его склонение; географическую высоту места наблюдения; рисовать чертёж в соответствии с условиями задачи; осуществлять переход к разным системам счета времени; находить стороны света по Полярной звезде и полуденному Солнцу; отыскивать на небе следующие созвездия и наиболее яркие звёзды в них (Большую Медведицу, Малую Медведицу (с Полярной звездой), Кассиопею, Лиру (с Вегой), Орёл (с Альтаиром), Лебедь (с Денебом), Возничий (с Капеллой), Волопас (с Арктуром), Северную корону, Орион (с Бетельгейзе), Телец (с Альдебараном), Большой Пёс (с Сириусом); применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов; решать задачи на расчёт расстояний по известному параллаксу (и наоборот), линейных и угловых размеров небесных тел, расстояний планет от Солнца и периодов их обращения по третьему закону Кеплера</p>
8/6	Система мира	Открытие закона всемирного тяготения и обобщённые Определение масс и размеров небесных тел.	
9/7	Законы Кеплера движения планет.	Законы Кеплера. Звездный и синодический периоды.	
10/8	Космические скорости и межпланетные перелёты	Космические скорости. Расчёты первой и второй космической скорости и их физический смысл. Полёт Ю.А. Гагарина вокруг Земли по круговой орбите. Межпланетные перелёты.	

Строение Солнечной системы. Природа тел Солнечной системы (8 ч)

10/1	Современные представления о строении и составе Солнечной системы	Развитие представлений о строении Солнечной системы. Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира.	<p>Знать/понимать: происхождение Солнечной системы; основные закономерности в Солнечной системе; космогонические гипотезы; система Земля-Луна; основные движения Земли; форма Земли; природа Луны; общая характеристика планет земной группы (атмосфера, поверхность); общая характеристика планет-гигантов (атмосфера; поверхность); спутники и кольца планет-гигантов; астероиды и метеориты; пояс астероидов; кометы и метеоры</p> <p>Уметь: пользоваться планом Солнечной системы и справочными данными; определять по астрономическому календарю, какие планеты и в каких созвездиях видны на небе в данное время; находить планеты на небе, отличая их от звёзд; применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов; решать задачи на расчёт расстояний по известному параллаксу (и наоборот), линейных и угловых размеров небесных тел, расстояний планет от Солнца и периодов их обращения по третьему закону Кеплера</p>
11/2	Планета Земля	Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет.	
12/3	Луна и ее влияние на Землю	Законы Кеплера. Приливное действие Луны на Землю. Состав Солнечной системы, особенности строения и движения разных	
13/4	Планеты земной группы	видов тел Солнечной системы (планеты земной группы и планеты-гиганты, их принципиальные различия; планеты-карлики, кометы, астероиды и метеориты, спутники планет). Метеоры, болиды и метеориты.	
14/5	Планеты – гиганты. Планеты-карлики	Облако комет Оорта и Пояс Койпера. 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.	
15/6	Малые тела Солнечной системы		
16/7	Современные представления о происхождении Солнечной системы		

Солнце и звезды (астрофизика) (7 ч)

17/1	Методы астрофизических исследований	Спектральный анализ, радиолокационные методы исследования, внеатмосферные исследования с ИС и космических аппаратов	<p>Знать/понимать: основные физические характеристики Солнца(масса, размеры, температура), схему строения Солнца и физические процессы, происходящие в его недрах и атмосфере; основные проявления солнечной активности, их причины, периодичность и влияние на Землю; основные характеристики звёзд в сравнении с Солнцем: спектры, температура, светимости; пульсирующие и взрывающиеся звезд; порядок расстояния до звёзд, способы определения и размеров звёзд; единицы измерения расстояний (парсек, световой год); важнейшие закономерности мира звёзд; диаграммы «спектр-светимость» и «масса-светимость»; способ</p>
18/2	Солнце	Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Источник его энергии.	
19/3	Внутреннее строение и источник энергии Солнца	Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Химический состав Солнца Звезды — далекие солнца. Годичный параллакс и расстояния до звезд.	

20/4	Основные характеристики звезд	<p>Определение основных характеристик звёзд: массы, светимости, температуры и химического состава Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд.</p> <p>Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной.</p> <p>Спектральная классификация звёзд и её физические основы. Диаграмма "спектральный класс-светимость" звёзд, Эволюция звезд различной массы.</p> <p>связь между массой и светимостью звёзд.</p>	<p>определения масс двойных звёзд; основные параметры состояния звёздного вещества (плотность, температура, химический состав, физическое состояние); важнейшие понятия (годовой параллакс, светимость, видимая и абсолютная звёздная величина); устройство и назначение телескопа (устройство и назначение рефракторов и рефлекторов)</p> <p>Уметь: применять основные положения ведущих физических теорий при объяснении природы Солнца и звёзд; решать задачи на расчёт расстояний до звёзд по известному годовому параллаксу и обратные, на сравнение различных звёзд по светимостям, размерам и температурам; анализировать диаграммы «спектр-светимость» и «масса-светимость»; находить на небе звёзды: альфы Малой Медведицы, Лиры, Лебедя, Орла, Ориона, Близнецов, Возничего, Малого Пса, Большого Пса, Тельца</p>
21/5	Белые карлики, нейтронные звезды, черные дыра. Двойные, кратные и переменные звезды		
22/6	Новые и сверхновые звезды		
23/7	Эволюция звезд		
Галактики. Строение и эволюция Вселенной (6 ч)			
24/1	Газ и пыль в Галактике	<p>Межзвездная среда: газ и пыль. Спиральные рукава. Ядро Галактики.</p> <p>Областизвездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы. Наша Галактика «Млечный путь». Ее размеры и структура. Два типа населения Галактики.</p>	<p>Знать/понимать: понятие туманности; основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике; примерные значения следующих величин: расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размер; инфракрасный телескоп; оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд; основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике; примерные значения следующих величин: основные типы галактик, различия между ними; примерное значение и физический смысл постоянной Хаббла; возраст наблюдаемых небесных ГСЛ. Связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; что такое фотометрический парадокс; необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной; понятие «горячая Вселенная»; крупномасштабную структуру Вселенной; что такое метагалактика; - космологические модели Вселенной.</p>
25/2	Рассеянные и шаровые звездные скопления		
26/3	Наша галактика «Млечный путь»		
27/4	Классификация галактик. Казары Скопления галактик	<p>Разнообразие мира галактик. Квазары.</p> <p>Скопления и сверхскопления галактик.</p>	
30/5	Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная	<p>Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла. Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение.</p>	

31/6	Модель «Горячей Вселенной» и реликтовое излучение	Современные проблемы астрономии.	Уметь: объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе; находить расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры; оценивать массу и размер чёрной дыры по движению отдельных звёзд; объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе. Использовать знания по физике и астрономии для описания и объяснения современной научной картины мира
Современные проблемы астрономии. Жизнь и разум во Вселенной (3 ч)			
32/1	Ускоренное расширение Вселенной и темная энергия		Знать/понимать: какие наблюдения подтвердили теорию ускоренного расширения Вселенной; что исследователи понимают под тёмной энергией; зачем в уравнение Эйнштейна была введена космологическая постоянная; условия возникновения планет около звёзд; методы обнаружения экзопланет около других звёзд; об эволюции Вселенной и жизни во Вселенной; проблемы поиска внеземных цивилизаций; формула Дрейка
33/2	Обнаружение планет возле других звезд. Поиск жизни и разума по Вселенной		Уметь: использовать знания, полученные по физике и астрономии, для описания и объяснения современной научной картины мира; обосновывать свою точку зрения о возможности существования внеземных цивилизаций и их контактов с нами
34/3	Обобщение и повторение курса		

Информационно-образовательная среда линии

Для реализации Рабочей программы используется учебно-методический комплект, включающий:

Для учащихся

Основная учебная литература

1. Воронцов-Вельяминов Б. А., Страут Е. К. «Астрономия. 11 класс». – М.: Дрофа, 2016г

Электронные образовательные ресурсы

1. Материалы сайтов

<http://www.astro.websib.ru/>,

<http://www.myastronomy.ru>,

<http://class-fizika.narod.ru>;

Для учителя

Учебно-методическая литература

1. Воронцов-Вельяминов Б. А., Страут Е. К. «Астрономия. 11 класс». – М.: Дрофа, 2017 г.
2. Малахова Г.И., Страут Е.К. Дидактический материал по астрономии. – М.: Просвещение,
3. Методическое пособие к учебнику «Астрономия. 11 класс» авторов Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута
4. Гусев Е.Б. Сборник вопросов и качественных задач по астрономии. – М.: Просвещение,
5. Страут Е.К. Астрономия: Дидактические материалы для средней общеобразовательной школы. – М.: Гуманит. изд. Центр ВЛАДОС.

Перечень рекомендуемых технических средств обучения

Компьютер, интерактивный проектор, доска, устройство для вывода звуковой информации.

Электронные образовательные ресурсы

Материалы сайтов

<http://www.astro.websib.ru/>,

<http://www.myastronomy.ru>,

<http://class-fizika.narod.ru>;

<http://www.astronet.ru> ,

<http://school.astro.spbu.ru/> ,

<http://www.astronews.ru>

демонстрационные таблицы по астрономии в электронном формате (<https://sites.google.com/site/astronomlevitan/plakaty>), программа **Stellarium**, презентации, созданные учениками, учителем.

Учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование и т. д.

1. Спектроскоп.
2. Теллурий.
3. Модель небесной сферы.
4. Подвижная карта звездного неба.
5. Карта Луны.
6. Карта Венеры.

7. Карта Марса.

8. Таблицы (набор по астрономии)