

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования Омской области
Комитет по образованию Администрации Омского муниципального района Омской области
МБОУ "Горячключевская СОШ"

РАССМОТРЕНО

Методическим объединением учителей физико - математического цикла

Е.В. Важенина
Протокол № 1 от «17» августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР

Е.Н. Нежевлева

УТВЕРЖДЕНО

Директор

М.Ю. Нетреба
Приказ № 145 от 17.08.2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета
«Астрономия»
для 11 класса основного общего образования
на 2023/2024 учебный год

Оглавление

1. Пояснительная записка	3
1.1. Цели и задачи курса	3
1.2. Общая характеристика учебного предмета.....	4
1.3. Формы организации учебного процесса	4
1.4. Технологии, используемые в обучении	4
1.5. Формы контроля и возможные варианты его проведения	4
2. Содержание учебного предмета	4
3. Место учебного предмета в учебном плане:.....	6
4. Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса;.....	6
5. Учебно-методический комплект, используемый для реализации	10
6. рабочей программы	10
7. Календарно-тематическое планирование.....	11

Пояснительная записка

Настоящая программа составлена на основе образовательного стандарта по астрономии¹ для средних общеобразовательных школ и авторской учебной программы по астрономии для средней школы²

УМК Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута, рекомендован Министерством образования и науки Российской Федерации к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ основного общего образования³ При составлении рабочей программы учтены «Методические рекомендации по введению учебного предмета «Астрономия» как обязательного для изучения на уровне среднего общего образования»⁴

Цели и задачи курса

Целями изучения предмета «Астрономии» в 11 классе является:

- 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.

Задачи

- формирование представлений о единстве физических законов, действующих на Земле и в безграничной Вселенной, о непрерывно происходящей эволюции нашей планеты, всех космических тел и их систем, а также самой Вселенной.
- формирование у учащихся умений наблюдать природные явления и выполнять исследования с использованием измерительных приборов.

¹ Приказ Министерства образования Российской Федерации от 07.06.2017 г. № 506 «О внесении изменений в федеральный компонент государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования, утвержденный приказом Министерства образования Российской Федерации от 5 марта 2004 года № 1089».)

² Страут, Е. К. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс : рабочая программа к УМК Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута : учебно-методическое пособие /Е. К. Страут. — М. : Дрофа, 2017

³ Федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования. Приказ №253 от 31.03.2014 г.

Общая характеристика учебного предмета

Астрономия в школе - это курс, который, завершая физико-математическое образование выпускников средней школы, знакомит их с современными представлениями о строении и эволюции Вселенной и способствует формированию научного мировоззрения. В настоящее время важнейшими задачами астрономии являются формирование представлений о единстве физических законов, действующих на Земле и в безграничной Вселенной, о непрерывно происходящей эволюции нашей планеты, всех космических тел и их систем, а также самой Вселенной. Астрономия реализуется за счет школьного компонента.

Формы организации учебного процесса

Классные, внеклассные, индивидуальные, групповые, индивидуально-групповые

Технологии, используемые в обучении

Используемые технологии: здоровьесбережения, проблемного обучения, педагогика сотрудничества, развития исследовательских навыков, дифференцированного подхода в обучении развития творческих способностей

Формы контроля и возможные варианты его проведения

Проверочная работа, тест, самостоятельная работа, тест, работа по карточкам, проект с использованием ИКТ, ресурсов интернета.

Содержание учебного предмета

Астрономия, ее значение и связь с другими науками

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

Практические основы астрономии

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

Строение Солнечной системы

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

Природа тел Солнечной системы

Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Земля и Луна — двойная планета. Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну. Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса. Планеты-гиганты, их спутники и кольца. Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды и метеориты.

Солнце и звезды

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

Строение и эволюция Вселенной

Наша Галактика. Ее размеры и структура. Два типа населения Галактики. Межзвездная среда: газ и пыль. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы. Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла. Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение.

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

Согласно Письму Министерства образования Российской Федерации от 20.06.2017 г. № ТС-194/08 «Об организации изучения учебного предмета «Астрономия», для обязательного изучения астрономии из вариативной части учебного плана выделяется 35 часов, (т.е. один час в неделю). Модель преподавания выбирается образовательной организацией самостоятельно. Либо второе полугодие 10 класса и первое полугодие 11 класса. Либо один час в неделю в 11 классе.

10 - 11 класс

№ п.п	Наименование раздела, темы	Количество часов	Из них	
			Лабораторные, практические работы	Контрольные работы
1.	Астрономия, ее значение и связь с другими науками	2		
2.	Практические основы астрономии	5	1,2	№1
3.	Строение Солнечной системы	7	3,4	№2
4.	Природа тел Солнечной системы	8	5	№3
5.	Солнце и звезды	6	6	№4
6.	Строение и эволюция Вселенной	5	7	
	Жизнь и разум во Вселенной	2		
	Итого	35		

Перечень фронтальных лабораторных работ

1. *Наблюдения* (невооруженным глазом): «Основные созвездия и наиболее яркие звезды осеннего, зимнего и весеннего неба. Изменение их положения с течением времени»,
2. *Наблюдения* (невооруженным глазом): «Движение Луны и смена ее фаз»
3. *Практическая работа* с планом Солнечной системы.
4. *Наблюдения*: «Рельеф Луны»,
5. *Наблюдения* «Фазы Венеры», «Марс», «Юпитер и его спутники», «Сатурн, его кольца и спутники»
6. *Практическая работа* «Две группы планет Солнечной системы».
7. *Наблюдения* «Двойные звезды»
8. *Наблюдения*: «Звездные скопления (Плеяды, Гиады)», «Большая туманность Ориона», «Туманность Андромеды»

Контрольные работы по следующим темам:

1. к/р № 1 по теме «Практические основы астрономии».
2. к/р № 2 по теме по теме «Строение Солнечной системы».
3. к/р №3 по теме «Природа тел Солнечной системы»
4. к/р №4 по теме «Солнце и звезды».

Место учебного предмета в учебном плане:

Согласно учебного плана школы для обязательного изучения физики в 10 классе отводится в неделю – 1 час.

Программа автором рассчитана на 35 часов: Календарный учебный график школы – на 34 недели, поэтому из программы автора убрали 1 час резервного времени.

Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса;

Личностными результатами обучения астрономии в средней школе являются:

- *в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя* — ориентация на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы; принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- *в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству)* — российская идентичность, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России;
- *в сфере отношений обучающихся к закону, государству и гражданскому обществу* — гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок; приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов;
- *в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми* — нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения; принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению; формирование позитивного отношения к людям, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия), компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- *в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре* — мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость 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; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; ответственности за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта экологонаправленной деятельности;

Метапредметные результаты обучения астрономии в средней школе представлены тремя группами универсальных учебных действий.

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

Выпускник получит возможность научиться:

- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- выбирать оптимальный путь достижения цели, учитывая эффективность расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- понимать взаимосвязь астрономии с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии, отделение ее от лженаук;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно - схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщенные способы решения задач;

Выпускник получит возможность научиться:

- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;
- анализировать и преобразовывать проблемно - противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
- координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);

- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/ решением;

Выпускник получит возможность научиться:

- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

Предметные результаты изучения астрономии в средней школе представлены по темам.

В результате изучения темы «**Астрономия, ее значение и связь с другими науками**» ученик должен:

уметь:

приводить примеры: роли астрономии в развитии цивилизации

характеризовать особенности методов познания астрономии

описывать и объяснять: устройство и принцип работы телескопа.

В результате изучения темы «**Практические основы астрономии**» ученик должен:

Знать/ понимать:

Смысл понятий: созвездие, высота и кульминация звезд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время;

уметь:

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

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;

В результате изучения темы «**Строение Солнечной системы**» ученик должен:

Знать/ понимать:

Смысл понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая система, воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира; конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица, противостояния и соединения планет;

уметь:

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

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

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

объяснять причины возникновения приливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы, условия наступления солнечных и лунных затмений, фазы Луны, суточные движения светил ;

характеризовать основные элементы и свойства планет Солнечной системы, особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы.

В результате изучения темы «**Природа тел Солнечной системы**» ученик должен:

Знать/ понимать:

Смысл понятий: Солнечная система, планета, ее спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, (астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды, метеориты);

Основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;

уметь:

описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли; характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец; явления метеора и болида, последствия падения на Землю крупных метеоритов;

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

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

объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли; процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью; сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения.

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

В результате изучения темы «**Солнце и звезды**» ученик должен:

Знать/ понимать:

Смысл понятий: звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год,

основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость»,

основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы;

уметь:

характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии; физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр.

описывать внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности; наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю; механизм вспышек новых и сверхновых; этапы формирования и эволюции звезды;

объяснять механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен; причины изменения светимости переменных звезд;

вычислять расстояние до звезд по годичному параллаксу;

сравнивать модели различных типов звезд с моделью Солнца;

оценивать время существования звезд в зависимости от их массы;

В результате изучения темы «**Строение и эволюция Вселенной**» ученик должен:

Знать/ понимать:

смысл понятий: космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение; основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика);

смысл физического закона Хаббла;

уметь:

характеризовать

определять расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период — светимость»; расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости сверхновых

распознавать типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные);

сравнивать выводы А. Эйнштейна и А. А. Фридмана относительно модели Вселенной;

обосновывать справедливость модели Фридмана результатами наблюдений «красного смещения» в спектрах галактик;

оценивать возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла;

интерпретировать обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы горячей Вселенной; современные данные об ускорении расширения Вселенной как результата действия антитяготения «темной энергии» — вида материи, природа которой еще неизвестна.

классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения — Большого взрыва;

В результате изучения темы «**Жизнь и разум во Вселенной**» ученик должен:

уметь:

систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной.

Учебно-методический комплект, используемый для реализации рабочей программы

1. Программа курса астрономии для 11 класса (автор Е. К. Страут)
2. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс. Учебник (авторы: Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут).
3. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс. Методическое пособие (автор М. А. Кунаш).

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

СПИСОК НАГЛЯДНЫХ ПОСОБИЙ

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

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание учебного предмета	Количество часов
	Предмет астрономии (2 ч)		
1	Предмет астрономии	Роль астрономии в развитии цивилизации. Эволюция взглядов человека на Вселенную.	1
2	Наблюдения — основа астрономии	Особенности методов познания в астрономии. Наземные и космические телескопы, принципы их работы.	1
	Основы практической астрономии (7 ч)		
3	Звёзды и созвездия	Звездные карты, созвездия, использование компьютерных приложений для отображения звездного неба. Видимая звездная величина.	1
4	Небесные координаты и звёздные карты	<i>Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты.</i>	1
5	Видимое движение звёзд на различных географических широтах.	Суточное движение светил. <i>Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя.</i>	1
6	Годичное движение Солнца по небу. Эклиптика	Движение Земли вокруг Солнца.	1
7	Движение и фазы Луны.	Видимое движение и фазы Луны.	1
8	Затмения Солнца и Луны	Солнечные и лунные затмения.	1
9	Время и календарь	Время и календарь.	1
	Законы движения небесных тел (6 ч)		
10	Развитие представлений о строении мира	Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Структура и масштабы Солнечной системы.	1
11	Конфигурация планет. Синодический период	Конфигурация и условия видимости планет.	1
12	Законы движения планет Солнечной системы.	<i>Небесная механика. Законы Кеплера.</i>	1
13	Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе	Методы определения расстояний до тел Солнечной системы и их размеров.	1
14	Движение небесных тел под действием сил тяготения	<i>Определение массы небесных тел. Движение искусственных небесных тел.</i>	1
15	История развития отечественной космонавтики.	История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю.А. Гагарина. Космические аппараты. Достижения современной космонавтики	1

	Солнечная система (6 ч)		
16	Общие характеристики планет.	Масштабы и строение Солнечной системы.	1
17	Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение	Происхождение Солнечной системы.	1
18	Система Земля—Луна	Система Земля – Луна	1
	Промежуточная диагностика (1 ч)		
19	Промежуточное тестирование		1
	Солнечная система (продолжение)		
20	Планеты земной группы	Планеты земной группы.	1
21	Далекie планеты	Планеты-гиганты. Спутники и кольца планет.	1
22	Малые тела солнечной системы. Карликовые планеты	Малые тела солнечной системы Астероидная опасность.	1
	Методы астрономических исследований (2 ч)		
23	Расстояния до звезд	Определение расстояний до звезд, параллакс.	1
24	Характеристики излучения звезд	Электромагнитное излучение, космические лучи и гравитационные волны как источники информации о природе и свойствах небесных тел. Спектральный анализ. Эффект Доплера. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана.	1
	Звезды (4 ч)		
25	Солнце – ближайшая звезда	Строение Солнца, солнечной атмосферы. Проявления солнечной активности: пятна, вспышки, протуберанцы.	1
26	Солнечно-земные связи	Периодичность солнечной активности. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи.	1
27	Массы и размеры звезд	Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимосвязь. Разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Внутреннее строение и источники энергии звезд. Происхождение химических элементов. Коричневые карлики.	1
28	Переменные и нестационарные звезды	Двойные и кратные звезды. Переменные звезды. Вспыхивающие звезды. Эволюция звезд, ее этапы и	1

		конечные стадии.	
	Наша Галактика — Млечный Путь (1 ч)		
29	Наша Галактика	Межзвездные газ и пыль. <i>Звездные скопления.</i> Состав и структура Галактики. Вращение Галактики. <i>Темная материя.</i>	1
	Галактики. Строение и эволюция Вселенной (3 ч)		
30	Другие звездные системы - галактики	Открытие других галактик. Многообразие галактик и их основные характеристики. Сверхмассивные черные дыры и активность галактик.	1
31	Основы современной космологии	Представления о космологии. Эволюция Вселенной. Реликтовое излучение. Красное смещение. Закон Хаббла. <i>Эволюция Вселенной. Большой взрыв. Темная энергия.</i>	1
32	Жизнь и разум во Вселенной	Внесолнечные планеты. <i>Проблема существования жизни во Вселенной.</i>	1
	Итоговая диагностика (3 ч)		
33	Повторение и систематизация знаний по курсу «Астрономия»		1
34-35	Итоговое тестирование		2