

Рабочая программа по астрономии 11 класс

1. Пояснительная записка

**Статус документа**

**Нормативными документами для составления рабочей программы являются:**

Данная рабочая программа составлена на основе следующих нормативных документов:

* Закон Российской Федерации «Об образовании» (от 29.12.2012г. № 273-ФЗ с изменениями и дополнениями)
* Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования от 17. 12. 2010 г. № 1897;
* Устав МАОУ «СОШ № 16» г. Череповца;
* Учебный план муниципального бюджетного образовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 16» города Череповца Вологодской области на 2021-2022 учебный год.
* Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010 г №189)
* Федеральный перечень учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях (приказ № 1067 от 19.12.2019)
* Программа составлена на основе авторской программы Страут, Е. К.Программа: Астрономия. Базовый уровень. 11 класс : учебно-методическое пособие / Е. К. Страут.
* Данная рабочая программа ориентирована на использование учебника: Воронцов-Вельяминов Б. А., Страут Е. К. «Астрономия. 11 класс». Учебник с электронным приложением. — М.: Дрофа, 2020.

Программа составлена в соответствии с изменениями, внесенными в Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования.

Программа составлена на основе авторской программы Страут, Е. К.Программа: Астрономия. Базовый уровень. 11 класс : учебно-методическое пособие / Е. К. Страут.

Авторская рабочая программа предусматривает изучение предмета в течение 35 часов, 1 час в неделю в 11 классе, или 1 час в неделю во втором полугодии 10 класса и в первом полугодии 11 класса. В учебном плане образовательного учреждения изучение астрономии предусмотрено в 11 классе, 1 час в неделю, так как в учебном плане образовательного учреждения 34 учебных недели рабочая программа рассчитана на 34 часа. В рабочей программе объединены темы авторской программы: «Строение Солнечной системы» и «Законы движения небесных тел» в тему «Строение Солнечной системы», темы «Наша Галактика – Млечный путь», «Строение и эволюция Вселенной», в тему «Строение Вселенной».

2. Планируемые результаты освоения курса

**Личностные результаты**:

1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

2) сформированность основ саморазвития и самовоспитания; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности (образовательной, коммуникативной и др.);

3) сформированность навыков продуктивного сотрудничества со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной,учебно-исследовательской, учебно-инновационной и других видах деятельности;

4) готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

**Метапредметные результаты:**

1) умение самостоятельно определять цели и составлять планы, осознавая приоритетные и второстепенные задачи;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать с коллегами по совместной деятельности, учитывать позиции другого, эффективно разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания для изучения различных сторон окружающей действительности;

4) готовность и способность к самостоятельной и ответственной информационной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию

поведения, с учётом гражданских и нравственных ценностей;

6) владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме, включая составление текста и презентации материалов с использованием информационных и коммуникационных технологий, участвовать в дискуссии;

7) 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.

**Универсальные учебные действия:**

***Регулятивные УУД:***

1. Целеполагание как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено и того, что еще неизвестно по данной теме.

2. Составление плана и последовательности действий в решении задач.

3. Коррекция – внесение необходимых дополнений и корректив в план решения задач и способ действия в случае расхождения эталона, реального действия и его продукта.

4. Оценка – выделение и осознание обучающимися того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения темы.

5. Волевая само регуляция как способность к мобилизации сил и энергии; способность к волевому усилию, к выбору ситуации мотивационного конфликта и к преодолению препятствий.

***Познавательные УУД:***

1. Самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели.

2. Поиск и выделение необходимой информации.

3. Выбор наиболее эффективных способов решения задач.

4. Смысловое чтение как осмысление цели чтения.

5. Умение адекватно, осознано и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной речи.

6. Способность и умение обучающихся производить простые логические действия (анализ, синтез, сравнение, обобщение).

***Коммуникативные УУД:***

1. Сознательная ориентация обучающихся на позиции других людей, умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем.

2. Умение интегрироваться в группу сверстников при работе в группах.

3. Умение строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми при изучении темы.

4. Умение использовать адекватные языковые средства.

5. Умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения.

**Предметные результаты:**

Предметные результаты изучения темы ***«Практические основы астрономии»*** позволяют:

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

— объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля;

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

— применять звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд. Предметные результаты изучения темы «Строение Солнечной системы» позволяют:

— воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира;

— воспроизводить определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица);

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

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

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

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

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

Предметные результаты изучения темы ***«Природа тел Солнечной системы»*** позволяют:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

— описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов;

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

Предметные результаты освоения темы ***«Солнце и звезды»*** позволяют:

— определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год);

— характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии;

— описывать внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности;

— объяснять механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен;

— описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю;

— вычислять расстояние до звезд по годичному параллаксу;

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

— сравнивать модели различных типов звезд с моделью Солнца;

— объяснять причины изменения светимости переменных звезд;

— описывать механизм вспышек новых и сверхновых;

— оценивать время существования звезд в зависимости от их массы;

— описывать этапы формирования и эволюции звезды;

— характеризовать физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр.

Предметные результаты изучения темы ***«Строение и эволюция Вселенной»*** позволяют:

— объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);

— характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика);

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

— распознавать типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные);

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

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

— формулировать закон Хаббла;

— определять расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости сверхновых;

— оценивать возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла;

— интерпретировать обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы горячей Вселенной;

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

— интерпретировать современные данные об ускорении расширения Вселенной как результата действия антитяготения «темной энергии» — вида материи, природа которой еще неизвестна.

Предметные результаты ***«Жизнь и разум во Вселенной»*** позволяют:

— систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной. Обеспечить достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы, создать основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и  способов деятельности должен системно-деятельностный подход. В соответствии с этим подходом именно активность обучающихся признается основой достижения развивающих целей образования  — знания не передаются в готовом виде, а добываются учащимися в процессе познавательной деятельности.

Одним из путей повышения мотивации и эффективности учебной деятельности в средней школе является включение учащихся в учебно-исследовательскую и проектную деятельность, которая имеет следующие особенности:

1) цели и задачи этих видов деятельности учащихся определяются как их личностными мотивами, так и социальными. Это означает, что такая деятельность должна быть направлена не только на повышение компетентности подростков в предметной области определенных учебных дисциплин, не только на развитие их способностей, но и на создание продукта, имеющего значимость для других;

2) учебно-исследовательская и проектная деятельность должна быть организована таким образом, чтобы учащиеся смогли реализовать свои потребности в общении со значимыми, референтными группами одноклассников, учителей и т. д. Строя различного рода отношения в ходе целенаправленной, поисковой, творческой и продуктивной деятельности, подростки овладевают нормами взаимоотношений с разными людьми, умениями переходить от одного вида общения к другому, приобретают навыки индивидуальной самостоятельной работы и сотрудничества в коллективе;

3) организация учебно-исследовательских и проектных работ школьников обеспечивает сочетание различных видов познавательной деятельности.

В этих видах деятельности могут быть востребованы практически любые способности подростков, реализованы личные пристрастия к тому или иному виду деятельности.

В результате учебно-исследовательской и проектной деятельности ***выпускник получит представление:***

• о философских и методологических основаниях научной деятельности и научных методах, применяемых в исследовательской и проектной деятельности;

• о таких понятиях, как концепция, научная гипотеза, метод, эксперимент, надежность гипотезы, модель, метод сбора и метод анализа данных;

• о том, чем отличаются исследования в гуманитарных областях от исследований в естественных науках;

• об истории науки;

• о новейших разработках в области науки и технологий;

• о правилах и законах, регулирующих отношения в научной, изобретательской и исследовательских областях деятельности (патентное право, защита авторского права и т. п.);

• о деятельности организаций, сообществ и структур, заинтересованных в результатах исследований и предоставляющих ресурсы для проведения исследований и реализации проектов (фонды, государственные структуры, краудфандинговые структуры и т. п.).

***Выпускник сможет:***

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

• использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебнпознавательных задач;

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

• использовать элементы математического моделирования при решении исследовательских задач;

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

С точки зрения формирования универсальных учебных действий в ходе освоения принципов учебно-исследовательской и проектной деятельности ***выпускник научится:***

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

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

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

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

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

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

• самостоятельно и совместно с другими авторами разрабатывать систему параметров и критериев оценки эффективности и продуктивности реализации проекта или исследования на каждом этапе реализации и по завершении работы;

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

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

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

1. Содержание учебного предмета

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тема, часов | Основное содержание | Практические работы |
| Астрономия, ее связь с другими науками, 2 часа | 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, 6 часов | 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. | Практическая работа с подвижной картой звездного неба |
| Строение Солнечной системы, 6 часов | 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, 5 часов | 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. | Практическая работа Две группы планет Солнечной системы |
| Солнце и звезды, 7 часов | 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. |  |
| Строение Вселенной, 6 часов | Наша Галактика. Ее размеры и структура. Звездные скопления. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы (темная материя). 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, 1 часа | 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. |  |
| Резервное время, 1 час |  |  |
| Примерные темы проектов | Определение скорости света по наблюдениям моментов затмений спутника Юпитера  Определение высоты гор на Луне по способу Галилея  Определение условий видимости планет в текущем учебном году  Определение температуры Солнца на основе измерения солнечной постоянной  Наблюдение метеорного потока  Определение расстояния до удаленных объектов на основе измерения параллакса  Изучение переменных звезд различного типа  Исследование ячеек Бенара |  |

1. Тематическое планирование курса

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Тема | Количество часов | В том числе | | |
| уроки | практические работ | контрольные работы |
| 1 | Астрономия, ее связь с другими науками | 2 | 2 |  |  |
| 2 | Основы практической астрономии | 6 | 4 | 1 | 1 |
| 3 | Строение Солнечной системы | 6 | 5 |  | 1 |
| 4 | Природа тел Солнечной системы | 5 | 4 | 1 |  |
| 5 | Солнце и звезды | 7 | 6 |  | 1 |
| 6 | Строение Вселенной | 6 | 1 |  | 1 |
| 7 | Жизнь и разум во Вселенной | 1 | 1 |  |  |
|  | Резервное время | 1 | 1 |  |  |
|  | Всего | 34 |  | 2 | 4 |

Календарно тематическое планирование

Астрономия 11 класс, 34 часа, 1 час в неделю

2017 – 2018 учебный год

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Тема урока | Корректировка | Основное содержание | Домашнее задание |
| **Астрономия, ее связь с другими науками, 2 часа** | | | | |
| 1 | Астрономия, ее связь с другими науками |  | Астрономия, ее связь с другими науками. Роль астрономии в развитии цивилизации. Структура и масштабы Вселенной | §1 |
| 2 | Особенности астрономических методов исследования. |  | 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. | §2 |
| **Основы практической астрономии, 6 часов** | | | | |
| 3 | Звездное небо. Суточное движение светил |  | Звезды и созвездия. Видимая звездная величина. | §3,4, упр. 2(3), упр. 3(3) |
| 4 | Звездные карты и небесные координаты. Эклиптика |  | 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. | §5,6 |
| 5 | Затмения Солнца и Луны |  | Кульминация светил. Видимое годичное движение Солнца. Эклиптика. Видимое движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. | §7,8, упр.7 (2,3) |
| 6 | Понятие о способах счета времени |  | Время и календарь | §9, упр.8 |
| 7 | Практическая работа с подвижной картой звездного неба |  |  | Повторить тему |
| 8 | Контрольная работа 1. Практические основы астрономии |  |  |  |
| Строение Солнечной системы, 6 часов | | | | |
| 9 | Развитие представлений о Солнечной системе |  | Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира. | §10 |
| 10 | Конфигурации и синодические периоды обращения планет |  | Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет | §11, упр. 9 (1,6) |
| 11 | Законы Кеплера |  | Законы Кеплера. | §12, упр.10 (2), задание 12 (1,2) |
| 12 | Определение расстояний до тел Солнечной системы и их размеров |  | Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс. | §13, упр. 11 (2,4) |
| 13 | Закон Всемирного тяготения и его следствия |  | Движение небесных тел под действием сил тяготения. Определение массы небесных тел. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе | §14, упр.12 (1,2), повторить тему |
| 14 | Контрольная работа 2. Строение Солнечной системы |  |  |  |
| Природа тел Солнечной системы, 5 часов | | | | |
| 15 | Общие характеристики планет. Земля |  | Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Земля и Луна — двойная планета. | §15,16,17(1) |
| 16 | Луна |  | Космические лучи. Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну. | §17(2), упр.13 (1) |
| 17 | Планеты Солнечной системы |  | Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса. Планеты-гиганты, их спутники и кольца. | §18,19, упр. 14 (1,2), упр.15 |
| 18 | Практическая работа Две группы планет Солнечной системы |  |
| 19 | Малые тела Солнечной системы |  | Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды. Метеоры, болиды и метеориты. Астероидная опасность. | §20, упр 16 (1-3) |
| Солнце и звезды, 7 часов | | | | |
| 20 | Солнце – ближайшая звезда |  | 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. | §21 |
| 21 | Солнечно-земные связи |  | Солнечная активность и ее влияние на Землю. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи. | §21, упр. 17 (1,2) |
| 22 | Расстояния до звезд. Характеристики излучения звезд |  | 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») | §22, упр. 18 (2,3) |
| 23 | Физические характеристики звезд |  | Массы и размеры звезд. | §23, упр. 19 (1,2) |
| 24 | Переменные и нестационарные звезды |  | Двойные и кратные звезды. Гравитационные волны. Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной. | §24 |
| 25 | Эволюция звезд |  | Эволюция звезд различной массы. Закон смещения Вина.. | Упр. 19 (3,4) |
| 26 | Контрольная работа по теме Солнце и звезды |  |  |  |
| Строение Вселенной, 6 часов | | | | |
| 27 | Наша Галактика |  | Наша Галактика. Ее размеры и структура. Звездные скопления. | §25 (1-3) |
| 28 | Движение звезд в Галактике. Ее вращение |  | Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы (темная материя). | §25, упр.20 |
| 29 | Другие звездные системы - Галактики |  | Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. | §26, упр.21(1) |
| 30 | Основы современной космогонии |  | 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 | §27 |
| 31 | Обобщающее повторение |  |  |  |
| 32 | Итоговая контрольная работа по астрономии |  |  |  |
| Жизнь и разум во Вселенной, 1 часа | | | | |
| 33 | 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 | §28 |
| Резервное время,1 час | | | | |
| 34 |  |  |  |  |

**Контрольно-измерительные материалы.**

При изучении курса осуществляется комплексный контроль знаний и умений учащихся, включающий текущий контроль в процессе изучения материала, рубежный контроль в конце изучения завершенного круга вопросов и итоговый контроль в конце изучения курса. Предполагается сочетание различных форм проверки знаний и умений: устная проверка, тестирование, письменная проверка. Кроме

того, учитывается участие учащихся в дискуссиях при обсуждении выполненных заданий, оцениваются рефераты учащихся и результаты проектной деятельности. Достижение предметных результатов обучения контролируется в основном в процессе устной проверки знаний, при выполнении письменных проверочных и контрольных работ, тестов, при проведении наблюдений. Итоговая проверка достижения предметных результатов может быть организована в виде комплексной контрольной работы или зачета. На этом этапе проверки учащиеся защищают рефераты по изученной теме. Достижение метапредметных результатов контролируется в процессе выполнения учащимися наблюдений. При этом отслеживается: умение учащихся поставить цель наблюдения, подобрать приборы, составить план выполнения

наблюдения, представить результаты работы, сделать выводы, умение пользоваться измерительными приборами, оценивать погрешность измерения, записывать результат измерения с учетом погрешности, видеть возможности уменьшения погрешностей измерения. Кроме того, метапредметные результаты контролируются при подготовке учащимися сообщений, рефератов, проектов и их презентации. Оценивается умение работать с информацией, представленной в разной форме, умение в области ИКТ, умение установить межпредметные связи астрономии с другими предметами (физика, биология, химия, история и др.). Личностные результаты обучения учащихся не подлежат

количественной оценке, однако дается качественная оценка деятельности и поведения учащихся, которая может быть зафиксирована в портфолио учащегося. Возможна разная методика выставления учащимся итоговых оценок при контроле усвоения материала определенной темы. Это может быть традиционная система оценивания, может быть использована рейтинговая система, при которой отдельно выставляются баллы за ответы на уроке, за выполнение заданий и представление их, за письменные контрольные работы, за рефераты и проекты, затем эти баллы суммируются и переводятся в пятибалльную шкалу оценок. При этом каждому виду деятельности должно быть приписано определенное число баллов.

**Список литературы:**

1. 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

2. Воронцов-Вельяминов Б. А., Страут Е. К. «Астрономия. 11 класс». Учебник с электронным приложением. — М. : Дрофа, 2017.

3. Программа: Астрономия. Базовый уровень. 11 класс : учебно-методическое пособие / Е. К. Страут. — М. : Дрофа, 2018. — 11 с.