

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Лицей № 18»

Согласовано  
Зам. директора по НМР

Утверждаю  
Директор МБОУ «Лицей №18»  
\_\_\_\_\_ А.В. Сахаров  
Приказ №49-ОД  
от «31»08.2023г.

Рассмотрено  
На заседании ШМО  
Протокол № 4  
от «28»08. 2023г.

Принято  
Педагогическим советом  
Протокол №10  
от «30» 08. 2023г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**по учебному предмету астрономия**  
**11 класс**

Составитель:  
Глухова Н.В.,  
учитель физики

г. Сарпул 2023год

## 1. Пояснительная записка

Рабочая программа по астрономии составлена в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями по состоянию на 07.06.2016);
- Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования" (с изменениями и дополнениями от 29 июня 2017 года);
- Санитарно-эпидемиологическими требованиями к условиям и организации обучения в образовательной организации (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010г. № 189);
- Основной образовательной программой основного среднего образования МБОУ «Лицей 18» г. Сарапул;
- Учебным планом МБОУ «Лицей 18» г. Сарапул на 2023-2024 учебный год;
- Годовым учебным календарным графиком МБОУ «Лицей 18» г. Сарапул на 2023-2024 учебный год;
- Положением о рабочей программе по учебному предмету, факультативному/элективному курсу и по курсу внеурочной деятельности учителя, осуществляющего функции введения ФГОС СОО в Муниципальном бюджетном образовательном учреждении «Лицей № 18» (ФГОС СОО - 2012г.)

Рабочая программа для 11 класса составлена на основе примерной программы средней (полной) общеобразовательной школы и авторской программы (базовый уровень) учебного предмета Астрономия 11 класс (авторы программы Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут, М.: Дрофа, 2014г.).

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

- осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формировании современной естественнонаучной картины мира и приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строения 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.

### **Общая характеристика учебного предмета**

Астрономия - отдельный учебный предмет, направленный на изучение достижений современной науки и техники, формирование основ знаний о методах и результатах научных исследований, фундаментальных законах природы небесных тел и Вселенной в целом.

Астрономия в российской школе всегда рассматривалась как курс, который, завершая физико-математическое образование выпускников средней школы, знакомит их с современными представлениями о строении и эволюции Вселенной и способствует формированию научного мировоззрения. 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.

### **Место предмета в учебном плане**

Изучение курса рассчитано на 34 часа (1 час в неделю). Важную роль в освоении курса играют проводимые во внеурочное время собственные наблюдения учащихся. Специфика планирования этих наблюдений определяется двумя обстоятельствами. Во-первых, они (за исключением наблюдений Солнца) должны проводиться в вечернее или ночное время. Во-вторых, объекты, природа которых изучается на том или ином уроке, могут быть в это время недоступны для наблюдений. При планировании наблюдений этих объектов, в особенности планет, необходимо учитывать условия их видимости.

## **2. Планируемые результаты освоения учебного предмета**

Изучение астрономии в средней школе дает возможность обучающимся достичь следующих результатов развития:

**Личностными результатами** обучения являются:

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания, и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, готового к участию в общественной жизни;
- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- 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;
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- 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;
- экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии;
- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности.

**Метапредметными результатами** обучения являются:

Регулятивные универсальные учебные действия.

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Выпускник получит возможность научиться:

- самостоятельно ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- построению жизненных планов во временной перспективе;
- при планировании достижения целей самостоятельно, полно и адекватно учитывать условия и средства их достижения;
- выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ;
- основам саморегуляции в учебной и познавательной деятельности в форме осознанного управления своим поведением и деятельностью, направленной на достижение поставленных целей;
- осуществлять познавательную рефлексию в отношении действий по решению учебных и познавательных задач;
- адекватно оценивать свои возможности достижения цели определённой сложности в различных сферах самостоятельной деятельности;
- прилагать волевые усилия и преодолевать трудности и препятствия на пути достижения целей.

#### Познавательные универсальные учебные действия.

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для 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.

Выпускник получит возможность научиться:

- ставить проблему, аргументировать её актуальность;
- самостоятельно проводить исследование на основе применения методов наблюдения и эксперимента;
- выдвигать гипотезы о связях и закономерностях событий, процессов, объектов;
- организовывать исследование с целью проверки гипотез, делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы на основе аргументации.

#### 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), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- 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, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Выпускник получит возможность научиться:

- учитывать и координировать отличные от собственной позиции других людей, в сотрудничестве;
- учитывать разные мнения и интересы и обосновывать собственную позицию;
- продуктивно разрешать конфликты на основе учёта интересов и позиций всех участников, поиска и оценки альтернативных способов разрешения конфликтов; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов;
- брать на себя инициативу в организации совместного действия (деловое лидерство);
- оказывать поддержку и содействие тем, от кого зависит достижение цели в совместной деятельности;
- в процессе коммуникации достаточно точно, последовательно и полно передавать партнёру необходимую информацию как ориентир для построения действия;

- вступать в диалог, а также участвовать в коллективном обсуждении проблем, участвовать в дискуссии и аргументировать свою позицию, владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка;
- следовать морально-этическим и психологическим принципам общения и сотрудничества на основе уважительного отношения к партнёрам, внимания к личности другого, адекватного межличностного восприятия, готовности адекватно реагировать на нужды других, в частности оказывать помощь и эмоциональную поддержку партнёрам в процессе достижения общей цели совместной деятельности.

**Предметными результатами** обучения являются:

Выпускник на базовом уровне научится:

- воспроизводить сведения по истории развития астрономии, ее связях с физикой и математикой;
- 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;
- 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;
- определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год);
- определять расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период – светимость»;
- классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения – Большого взрыва.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;
- объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли;

- объяснять сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения;
- описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю;
- сравнивать модели различных типов звезд с моделью Солнца;
- объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);
- характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура);
- использовать карту звездного неба для нахождения координат светила;
- приводить примеры практического использования астрономических знаний о небесных телах и их системах;
- решать задачи на применение изученных астрономических законов;
- осуществлять самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников, ее обработку и представление в разных формах.

### 3. Содержание учебного курса

#### **Астрономия, ее значение и связь с другими науками (2 ч)**

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

#### **Практические основы астрономии (5 ч)**

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

#### **Строение Солнечной системы (7 ч)**

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

#### **Природа тел Солнечной системы (8 ч)**

Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Земля и Луна — двойная планета. Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну. Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса. Планеты-гиганты, их спутники и кольца.

Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеориты, метеоры, болиды и метеориты.

#### **Солнце и звезды(6ч)**

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 (5ч)**

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 (2ч)**

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.

#### **Примерный перечень наблюдений**

Наблюдения невооруженным глазом :

1. Основные созвездия и наиболее яркие звезды осеннего, зимнего и весеннего неба. Изменение их положения с течением времени.
2. Движение Луны и смена ее фаз.

Наблюдения в телескоп:

1. Рельеф Луны.
2. Фазы Венеры.
3. Марс.
4. Сатурн, его кольца и спутники.
5. Звездные скопления (Плеяды, Гиады).
6. Большая туманность Ориона.
7. Туманность Андромеды.

#### **4. Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности**

№	Название разделов	Колич	Из них	Сопровождающ
---	-------------------	-------	--------	--------------

п/п	и тем курса	ество часов	Практические работы	Контрольные работы	ие внеурочные формы учебной деятельности и внеучебная деятельность, ее виды**
1	Астрономия, её значение и связь с другими предметами	2			учебно-исследовательская и проектная формы (создание сообщений, проектов по теме и т.д.), индивидуальные консультации, мастерские, самостоятельная работа с информационными источниками (различными учебниками).
2	Практические основы астрономии	5			
3	Строение солнечной системы	7	1		
4	Природа тел солнечной системы	8	1		
5	Солнце и звёзды	6		1	
6	Строение и эволюция вселенной	5			
7	Жизнь и разум во вселенной	1			
<b>Итого:</b>		<b>34</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	

**4.2. Поурочное тематическое планирование  
11 класс**

Неделя	№ п/п	№ п/п в теме	Наименование раздела (темы) и темы урока	Характеристика основных видов деятельности	Формы и методы контроля
<b>Астрономия, её значение и связь с другими науками (2 часа)</b>					
1	1	1	1.1 Предмет астрономии	Умения постановки целей деятельности, планирования собственной деятельности для достижения поставленных целей, предвидения возможных результатов этих действий, организации самоконтроля и оценки полученных результатов.	
2	2	2	1.2 Наблюдения – основа астрономии	<p>Развитие способности ясно и точно излагать свои мысли, логически обосновывать свою точку зрения, воспринимать и анализировать мнения собеседников, признавая право другого человека на иное мнение.</p> <p>Умение высказывать гипотезы для объяснения наблюдаемых явлений.</p> <p>Использование Интернета для поиска информации. Знать и понимать что изучает астрономия; роль наблюдений в астрономии; значение астрономии; что такое Вселенная; структуру и масштабы Вселенной.</p>	Урок развивающего контроля
<b>Практические основы астрономии (5 часов)</b>					
3	3	1	2.1 Звёзды и созвездия. Небесные координаты	Работать со звёздной картой при проведении наблюдений. Звездная величина как характеристика освещенности, создаваемой звездой. Звездная величина как характеристика освещенности, создаваемой звездой. Согласно шкале звездных величин разность на 5 величин, различие в потоках света в 100 раз.	
4	4	2	2.2 Видимое движение звёзд на различных широтах	Уметь использовать особенности суточного движения звезд при их наблюдении на полюсах, экваторе и в	Практическая работа

				средних широтах Земли Экваториальная система координат: прямое восхождение и склонение. Экваториальная система координат: прямое восхождение и склонение. Использование звездной карты для определения объектов, которые можно наблюдать в заданный момент времени	
5	5	3	2.3 Видимое годовое движение Солнца . Эклиптика.	Определение географической широты по измерению высоты звезд в момент их кульминации Высота полюса мира над горизонтом и ее зависимость от географической широты места наблюдения. Небесный меридиан. Кульминация светил. Определение географической широты по измерению высоты звезд в момент их кульминации. Уметь использовать особенности суточного движения солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли	Практическая работа
6	6	4	2.4 Движения и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны	Положение Солнца на эклиптике в дни равноденствий и солнцестояний. Изменение в течение года продолжительности дня и ночи на различных географических широтах Наклон эклиптики к небесному экватору. Положение Солнца на эклиптике в дни равноденствий и солнцестояний. Изменение в течение года продолжительности дня и ночи на различных географических широтах Уметь объяснить происхождение основных фаз Луны. Описать порядок их смены .	Практическая работа
7	7	5	2.5 Время и календарь	Часовые пояса. Местное и поясное, летнее и зимнее время. Календарь — система счета длительных промежутков времени. Точное время и определение географической долготы. Часовые пояса. Местное и поясное, летнее и зимнее время. Календарь — система счета длительных промежутков времени. История календаря.  Високосные годы. Старый и новый стиль Анализировать необходимость введения часовых поясов, високосных лет и	Работа в группах

				нового календарного стиля	
<b>Строение Солнечной системы (7 часов)</b>					
8	8	1	3.1 Развитие представлений о строении мира	<p>Геоцентрическая система мира Аристотеля-Птолемея</p> <p>Создание Коперником гелиоцентрической системы мира. Геоцентрическая система мира Аристотеля-Птолемея. Система эпициклов и дифферентов для объяснения петлеобразного движения планет. Создание Коперником гелиоцентрической системы мира. Роль Галилея в становлении новой системы мира Значение открытий Коперника и Галилея для формирования научной картины мира.</p>	Урок развивающего контроля
9	9	2	3.2 Конфигурации планет. Синодический период.	<p>Внутренние и внешние планеты. Конфигурации планет: противостояние и соединение. Внутренние и внешние планеты. Конфигурации планет: противостояние и соединение. Периодическое изменение условий видимости внутренних и внешних планет. Связь синодического и сидерического (звездного) периодов обращения планет</p> <p>Описание условий видимости планет, находящихся в различных конфигурациях.</p>	
10	10	3	3.3 Законы движения планет Солнечной системы.	<p>Три закона Кеплера. Эллипс. Изменение скорости движения планет по эллиптическим орбитам. Открытие Кеплером законов движения планет — важный шаг на пути становления механики. Третий закон — основа для вычисления относительных расстояний планет от Солнца. Анализировать законы Кеплера, их значения для развития физики и астрономии.</p>	Урок развивающего контроля
11	11	4	3.4 Определение расстояний и размеров тел в солнечной системе.	<p>Три закона Кеплера. Эллипс. Изменение скорости движения планет по эллиптическим орбитам. Открытие Кеплером законов движения планет — важный шаг на пути становления механики. Третий закон — основа для вычисления относительных расстояний планет от Солнца. Решать задачи на вычисление расстояний и размеров</p>	Работа в группах

				объектов		
12	12	5	3.5 Практическая работа с планом солнечной системы.	План Солнечной системы в масштабе 1 см к 30 млн. км с указанием положения планет на орбитах согласно данным «Школьного астрономического календаря». Уметь пользоваться астрономическим календарём	Практическая работа	
13	13	6	3.6 Открытие и применение закона всемирного тяготения.	Подтверждение справедливости закона тяготения для Луны и планет. Возмущения в движении тел Солнечной системы. Открытие планеты Нептун. Определение массы небесных тел. Масса и плотность Земли. Приливы и отливы. Решение задач на вычисление массы планет. Объяснение механизма возникновения возмущений и приливов		
14	14	7	3.7 Движение искусственных спутников.	Знать законы движения искусственных спутников. Уметь подготовить презентацию по теме «законы движения искусственных спутников».		
		<b>Природа тел солнечной системы (8 часов)</b>				
15	15	1	4.1 Солнечная система как комплекс тел имеющих общее происхождение.	Гипотеза о формировании всех тел Солнечной системы в процессе длительной эволюции холодного газопылевого облака. Объяснение их природы на основе этой гипотезы. Анализировать основные положений современных представлений о происхождении тел Солнечной системы		
16	16	2	4.2 Земля и Луна – двойная планета.	Краткие сведения о природе Земли. Условия на поверхности Луны. Два типа лунной поверхности — моря и материки. Горы, кратеры и другие формы рельефа. Процессы формирования поверхности Луны и ее рельефа. На основе знаний из курса географии сравнение природы Земли с природой Луны. Объяснение причины отсутствия у Луны атмосферы.	Урок развивающего контроля	
17	17	3	4.3 Две группы планет.	Анализ основных характеристик планет. Разделение планет по размерам, массе и средней плотности. Планеты земной группы и планеты-гиганты. Их различия. Анализировать основные положения современных представлений о происхождении тел Солнечной системы		

18	18	4	4.4 Природа планет земной группы.	Вулканизм и тектоника. Метеоритные кратеры. Особенности температурных условий на Меркурии, Венере и Марсе. Сходство внутреннего строения и химического состава планет земной группы. Рельеф поверхности. На основе знаний из курса географии сравнение природы Земли с природой Луны. Объяснение причины отсутствия у Луны атмосферы. Описание основных форм лунной поверхности и их происхождения.	Практическая работа
19	19	5	4.5 Урок – дискуссия «парниковый эффект: польза или вред?»	Обсуждение различных аспектов проблем, связанных с существованием парникового эффекта и его роли в формировании и сохранении уникальной природы Земли. Подготовка и презентация сообщения по этой проблеме. Участие в дискуссии	Работа в группах
20	20	6	4.6 Планеты гиганты, их спутники и кольца.	Химический состав и внутреннее строение планет-гигантов. Источники энергии в недрах планет. Облачный покров и атмосферная циркуляция. Разнообразие природы спутников. На основе знаний законов физики описание природы планет-гигантов. Подготовка и презентация сообщения о новых результатах исследований планет-гигантов.	
21	21	7	4.7 Малые тела солнечной системы.	Астероиды главного пояса. Их размеры и численность. Малые тела пояса Койпера. Плутон и другие карликовые планеты. Кометы. Их строение и состав. Орбиты комет. Общая численность комет. Описание внешнего вида астероидов и комет. Объяснение процессов, происходящих в комете, при изменении ее расстояния от Солнца.	
22	22	8	4.8 Метеоры, болиды, метеориты.	Одиночные метеоры. Скорости встречи с Землей. Небольшие тела (метеориты). Метеорные потоки, их связь с кометами. Крупные тела. Явление болида, падение метеорита. Классификация метеоритов: железные, каменные, железокремниевые. На основе знания законов физики описание и объяснение явлений метеора и болида.	Урок развивающего контроля

		Солнце и звёзды (6 часов)			
23	23	1	5.1 Солнце: его состав и внутреннее строение.	<p>Источник энергии Солнца и звезд — термоядерные реакции. Перенос энергии внутри Солнца. Строение его атмосферы. Грануляция. Солнечная корона. Обнаружение потока солнечных нейтрино. Значение этого открытия для физики и астрофизики</p> <p>На основе знаний физических законов описание и объяснение явлений и процессов, наблюдаемых на Солнце. Описание процессов, происходящих при термоядерных реакциях</p>	Урок развивающего контроля
24	24	2	5.2 Солнечная активность и её влияние на Землю.	<p>Проявления солнечной активности: солнечные пятна, протуберанцы, вспышки, корональные выбросы массы. Потоки солнечной плазмы. Их влияние на состояние магнитосферы Земли. Магнитные бури, полярные сияния и другие геофизические явления, влияющие на радиосвязь, сбои в линиях электропередачи.</p> <p>На основе знаний о плазме, полученных в курсе физики, описание образования пятен, протуберанцев и других проявлений солнечной активности. Характеристика процессов солнечной активности и механизма их влияния на Землю</p>	Технология коллективной мыслительной деятельности
25	25	3	5.3 Физическая природа звёзд.	<p>Звезда — природный термоядерный реактор. Светимость звезды. Многообразие мира звезд. Их спектральная классификация. Звезды-гиганты и звезды-карлики. Диаграмма «спектр — светимость». Двойные и кратные звезды. Звездные скопления. Их состав и возраст</p> <p>Определение понятия «звезда». Указание положения звезд на диаграмме «спектр — светимость» согласно их характеристикам.</p>	Технология коллективной мыслительной деятельности
26	26	4	5.4 Переменные и нестационарные звёзды.	<p>Цефеиды — природные автоколебательные системы. Зависимость «период — светимость». Затменно-двойные звезды. Вспышки Новых — явление в тесных системах</p>	Практическая работа



				двойных звезд. Открытие «экзопланет» — планет и планетных систем вокруг других звезд На основе знаний по физике описание пульсации цефеид как авто-колебательного процесса.	
27	27	5	5.5 Эволюция звёзд.	Зависимость скорости и продолжительности эволюции звезд от их массы. Вспышка Сверхновой — взрыв звезды в конце ее эволюции. Конечные стадии жизни звезд: белые карлики, нейтронные звезды (пульсары), черные дыры На основе знаний по физике оценка времени свечения звезды по известной массе запасов водорода; для описания природы объектов на конечной стадии эволюции звезд	Урок развивающего контроля
28	28	6	5.6 Проверочная работа «Солнце и солнечная система»	Проверочная работа по темам: «Строение Солнечной системы», «Природа тел Солнечной системы», «Солнце и звезды» Уметь использовать приемы практической работы с планом Солнечной системы	к/р
<b>Строение и эволюция вселенной (5 часов)</b>					
29	29	1	6.1 Наша галактика.	Размеры и строение Галактики. Расположение и движение Солнца. Плоская и сферическая подсистемы Галактики. Ядро и спиральные рукава Галактики. Вращение Галактики и проблема «скрытой массы» Описание строения и структуры Галактики.	Урок развивающего контроля
30	30	2	6.2 Наша галактика.	Радиоизлучение межзвездного вещества. Его состав. Области звездообразования. Обнаружение сложных органических молекул. Взаимосвязь звезд и межзвездной среды. Планетарные туманности — остатки вспышек Сверхновых звезд На основе знаний по физике объяснение различных механизмов радиоизлучения. Описание процесса формирования звезд из холодных газопылевых облаков	Технология коллективной мыслительной деятельности
31	31	3	6.3 Другие звёздные системы.	Спиральные, эллиптические и неправильные галактики. Их отличительные особенности, размеры, масса, количество	Практическая работа

				звезд. Сверхмассивные черные дыры в ядрах галактик. Квезары и радиогалактики. Взаимодействующие галактики. Скопления и сверхскопления галактик Определение типов галактик. Подготовка сообщения о наиболее интересных исследованиях галактик.	
32	32	4	6.4 Космология XX века.	Общая теория относительности. Стационарная Вселенная А. Эйнштейна. Вывод А. А. Фридмана о нестационарности Вселенной. «Красное смещение» в спектрах галактик и закон Хаббла. Расширение Вселенной происходит однородно и изотропно Уметь привести доказательство справедливости закона Хаббла для наблюдателя, расположенного в любой галактике	Урок развивающего контроля
33	33	5	6.5 Основы современной космологии.	Общая теория относительности. Стационарная Вселенная А. Эйнштейна. Вывод «Красное смещение» в спектрах галактик и закон Хаббла. А. А. Фридмана о нестационарности Вселенной. «Красное смещение» в спектрах галактик и закон Хаббла. Расширение Вселенной происходит однородно и изотропно Подготовка и презентация сообщения о деятельности Гамова и лауреатов Нобелевской премии по физике за работы по космологии	
<b>Жизнь и разум во вселенной (1 час)</b>					
34	34	1	7.1 Урок – конференция «одинок ли мы во вселенной»	Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе. Подготовка и презентация сообщения о современном состоянии научных исследований по проблеме существования внеземной жизни во Вселенной. Участие в дискуссии по этой проблеме	Урок развивающего контроля

## 5. МАТЕРИАЛЬНО – ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННО – МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

### 1. Учебно-методическое обеспечение учебного процесса

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).

### Перечень дополнительной литературы.

1. Астрономия: Учеб. Для 11 кл. общеобразоват. учреждений – М.: Просвещение, 1994. – 207 с.
2. Галактики / ред.-сост. В.Г. Судрин. – М.: Физматлит, 2013.
3. Горелик Г.Е. Новые слова науки – от маятника Галелея до квантовой гравитации. – Вып. 127. Приложение к журналу «Квант», № 3. – М.: Изд-во МЦНМО, 2013. – (Квант).
4. Яхно Г. С. Наблюдения и практические работы по астрономии в средней школе. — М.: Просвещение, 1965.
5. Малахова Г. И., Страут Е. К. Дидактический материал по астрономии: Пособие для учителя. — М.: Просвещение, 1984.
6. Левитан Е. П. Дидактика астрономии. — М.: Эдиториал УРСС, 2004.
7. Куликовский П. Г. Справочник любителя астрономии / под ред. В. Г. Сурдина. — М.: Эдиториал УРСС, 2002.
8. Перельман Я. И. Занимательная астрономия. — М.: ВАП, 1994.
9. Климишин И. А. Элементарная астрономия. — М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1991.
10. Воронцов-Вельяминов Б. А. Очерки о Вселенной. — М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1969.

### 2. Электронные учебные издания и Интернет-ресурсы

1. CENTAURE ([www.astrosurf.com](http://www.astrosurf.com)).
2. VIRTUAL SKY([www.virtualskysoft.de](http://www.virtualskysoft.de)), ALPHA.
3. Celestia (<https://celestiaproject.net>).

### Интернет-ресурсы.

1. <http://www.astronet.ru> – Российская Астрономическая Сеть
2. [www.eor.it.ru/eor](http://www.eor.it.ru/eor) (учебный портал по использованию ЭОР).
3. <http://afportal.kulichki.net/> – сайт учителя физики и астрономии высшей категории Грабцевича В. И.
4. <http://myastronomy.ru/> – сайт преподавателя астрономии, кандидата педагогических наук Шатовской Н. Е.
5. <http://www.gomulina.orc.ru/> – сайт учителя физики и астрономии Гомулиной Н. Н.
6. <http://college.ru/astronomy/course/content/content.html> – Открытая Астрономия 2.6
7. <https://www.roscosmos.ru/> – сайт государственной корпорации по космической деятельности Роскосмос

8. <http://www.planetarium-moscow.ru/> – сайт Московского планетария.
9. <http://www.galactic.name/> – астрономический портал "Имя Галактики"
10. <http://www.walkinspace.ru/> – портал "Путешествие в космос"
11. <https://www.uahirise.org/ru/> – русскоязычная версия проекта "Марс без границ"
12. <http://stars.chromeexperiments.com/> – виртуальная экскурсия по Вселенной
13. <https://www.nasa.gov/> – официальный сайт Национального управления по аэронавтике и исследованию космического пространства
14. Библиотека электронных наглядных пособий "Астрономия 9–10", ООО "Физикон", 2003
15. Stellarium 0.17.0 – электронный планетарий (<http://stellarium.org/ru/>)
16. [WorldWide Telescope](#) — программа, помогающая любителям астрономии исследовать Вселенную.

### **3. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

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.

## Приложение 1

### КИМ

№ п/п	Тема	вид контроля	источник
1	Проверочная работа «Солнце и солнечная система»	фронтальная контрольная работа	Гомулина, Н. Н. <i>Астрономия : Проверочные и контрольные работы. 11 кл. : учеб. пособие / Н. Н. Гомулина. — М. : Дрофа, 2018. — 80 с. : ил. — (Русский учебник)</i>
2	Практическая работа с планом солнечной системы.	Практическая работа	Практическая работа с планом Солнечной системы по астрономии по учебнику "Астрономия". Базовый уровень. 11 класс: учебник/ Б.А. Воронцов – Вельяминов, Е. К. Страут. – М.: Дрофа, 2018.
3	Практическая работа № 1. Работа с подвижной картой. Нахождение объектов по их координатам. Суточное вращение.	Практическая работа	по учебнику "Астрономия". Базовый уровень. 11 класс: учебник/ Б.А. Воронцов – Вельяминов, Е. К. Страут. – М.: Дрофа, 2018.

## Приложение 2

### ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ ТВОРЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ

1. Астрономия — древнейшая из наук.
2. Современные обсерватории.
3. Об истории возникновения названий созвездий и звезд.
4. История календаря.
5. Хранение и передача точного времени.
6. История происхождения названий ярчайших объектов неба.
7. Прецессия земной оси и изменение координат светил с течением времени.
8. Системы координат в астрономии и границы их применимости.
9. Античные представления философов о строении мира.
10. Точки Лагранжа.
11. Современные методы геодезических измерений.

12. История открытия Плутона и Нептуна.
13. Конструктивные особенности советских и американских космических аппаратов.
14. Полеты АМС к планетам Солнечной системы.
15. Проекты по добыче полезных ископаемых на Луне.
16. Самые высокие горы планет земной группы.
17. Современные исследования планет земной группы АМС.
18. Парниковый эффект: польза или вред?
19. Полярные сияния.
20. Пояс Койпера и Облако Оорта
21. Движение Солнца по небесной сфере в течение суток и в течение года
22. Протозвездные объекты. Начальные стадии формирования звезд
23. Звезды карлики. Их виды и особенности
24. Звезды сверхгиганты
25. Стабильная стадия звездной эволюции. Стадия термоядерного синтеза
26. Вспышки новых и сверхновых звезд
27. Двойные звезды и скопления звезд
28. Нейтронные звезды
29. Черные дыры
30. Теория относительности – механика Вселенной
31. Наша Галактика Млечный Путь

### **ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ ТВОРЧЕСКИХ РАБОТ**

1. Создание образовательной игры "Путешествие на орбите"
2. Создание планеты и жизни на ней
3. Создание системы защиты Земли от потенциально опасных космических объектов
4. Модели космической техники
5. Модель (макет) космического корабля "Восток".
6. Модель солнечного затмения
7. Фобос и Деймос - спутники Марса. Особенности
8. Эволюционный путь Солнца
9. Галактики. Их общие характеристики, особенности и типы

**ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ**

1. Резонансы в движении тел Солнечной системы
2. Венера. Особенности и отличия от других планет
3. Движение Луны. Лунные затмения
4. Физические условия на Луне
5. Особенности вращения Земли вокруг своей оси
6. Меркурий. Особенности и отличия от других планет
7. Юпитер. Особенности и отличия от других планет
8. Малые тела Солнечной системы. Кометы
9. Нептун. Особенности и отличия от других планет
10. Малые тела Солнечной системы. Болиды, метеориты, метеоры
11. Влияние Луны на Землю
12. Галилеевы спутники Юпитера
13. Происхождение и эволюция Солнечной системы
14. Марс. Особенности и отличия от других планет
15. Сатурн. Особенности и отличия от других планет
16. Принципы измерения времени в астрономии
17. Плутон. Его особенности
18. Малые тела Солнечной системы. Астероиды
19. Строение и состав планет-гигантов
20. Уран. Особенности и отличия от других планет
21. Особенности внутреннего строения Земли
22. Распределение вещества во Вселенной
23. Эволюционный путь галактик
24. Темная энергия и темная материя
25. Центральные области галактик. Квазары
26. Звезды пульсары, цефеиды
27. Общие представления об эволюции Вселенной
28. Жизнь во Вселенной
29. Цвет, спектры и температура звезд
30. Определение расстояний до звезд

31. Принципы измерения времени в астрономии
32. Исследование Б. А. Воронцовым-Вельяминовым и Р. Трюмплером межзвездного поглощения света.
33. Исследования квазаров.
34. Исследование радиогалактик.
35. Исследование движения солнечных пятен
36. Исследование энергии Солнца