

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 76  
с углубленным изучением отдельных предметов  
(МАОУ СОШ № 76 с углубленным изучением отдельных предметов)**

Приложение к основной образовательной  
программе среднего общего образования

**Рабочая программа  
по учебному предмету  
АСТРОНОМИЯ**

**Уровень образования:** среднее общее образование (ФГОС ООО)

**Количество часов по учебному плану МАОУ СОШ № 76 с углубленным изучением отдельных предметов:**

11 класс – 1 час в неделю, 34 часа в год

**Екатеринбург**

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 76  
с углубленным изучением отдельных предметов**

**ПРИНЯТО:**

Педагогический совет

МАОУ СОШ №76

Протокол №10 от 24.06.2021 г.

**УТВЕРЖДЕНО:**

Директор МАОУ СОШ № 76

/ И. А. Климовских

Приказ №82/4-од от 25.06.2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*по предмету  
АСТРОНОМИЯ  
11 классы*

**на 2021-2022 учебный год**

г. Екатеринбург, 2021

*Рабочая программа составлена на основе:*

1. Федерального закона от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020)
2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования(утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413)С изменениями и дополнениями от:29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г.
3. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з)
4. Основная образовательная программа среднего общего образования МАОУ СОШ № 76 с углубленным изучением отдельных предметов(ФГОС СОО),приказ от 25.06.2021 № 82/4-од.

#### МЕСТО АСТРОНОМИИ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ

Рабочая программа разработана в соответствии с базисным учебным планом для ступени среднего общего образования. Астрономия в средней школе изучается в 11 классе. Общее число учебных часов – 34 (1 ч в неделю).

Распределение учебного времени представлено в таблице:

| Классы | Предметы   | Количество часов |
|--------|------------|------------------|
| 11     | Астрономия | 34               |
| Всего  |            | 34               |

### Программное и учебно-методическое обеспечение

| <b>Учебная дисциплина</b> | <b>Класс</b> | <b>Кол-во часов в неделю, общее количество часов</b> | <b>Базовый учебник</b>                                                                                                                  | <b>Методическое обеспечение</b>                                                                                                                                                | <b>Дидактическое обеспечение</b>                                                                                |
|---------------------------|--------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Астрономия                | 11           | 1 час в неделю<br>34 часа за год                     | Астрономия. Базовый уровень. 11 кл. : учебник / Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут. – 4-е изд., стереотип. – М. : Дрофа, 2017. – 238 | 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 | Астрономия : Проверочные и контрольные работы. 11 кл. : учеб. Пособие / Н.Н. Гомулина. – М. : Дрофа, 2018. – 80 |

## **1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ.**

**Личностными результатами** освоения курса астрономии являются:

- формирование умения управлять своей познавательной деятельностью, ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, а также осознанному построению индивидуальной образовательной деятельности на основе устойчивых познавательных интересов;
- формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с книгами и техническими средствами информационных технологий;
- формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации;
- формирование умения находить адекватные способы поведения, взаимодействия и сотрудничества в процессе учебной и внеучебной деятельности, проявлять уважительное отношение к мнению оппонента в ходе обсуждения спорных проблем науки.

Требования к результатам образования в соответствии с рабочей программой воспитания.

В воспитании обучающихся юношеского возраста приоритетом является создание благоприятных условий для приобретения обучающимися опыта осуществления социально значимых дел. Важно, чтобы опыт оказался социально значимым, так как именно он поможет гармоничному вхождению обучающихся во взрослую жизнь окружающего их общества.

Это:

- опыт природоохранных дел;
- опыт разрешения возникающих конфликтных ситуаций в школе;
- опыт самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований, опыт проектной деятельности;
- опыт творческого самовыражения;
- опыт ведения здорового образа жизни и заботы о здоровье других людей;
- опыт оказания помощи окружающим, волонтерский опыт;
- опыт самопознания и самоанализа, опыт социально приемлемого самовыражения и самореализации.

**Метапредметные результаты** освоения программы предполагают:

- находить проблему исследования, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, предлагать альтернативные способы решения проблемы и выбирать из них наиболее эффективный, классифицировать объекты исследования, структурировать изучаемый материал, аргументировать свою позицию, формулировать выводы и заключения;
- анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения;
- на практике пользоваться основными логическими приемами, методами наблюдения, моделирования, мысленного эксперимента, прогнозирования;
- выполнять познавательные и практические задания, в том числе проектные;

- извлекать информацию из различных источников (включая средства массовой информации и интернет-ресурсы) и критически ее оценивать;
- готовить сообщения и презентации с использованием материалов, полученных из Интернета и других источников.

**Предметные результаты** изучения астрономии:

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

## **2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА**

### **Предмет астрономии**

Роль астрономии в развитии цивилизации. Эволюция взглядов человека на Вселенную. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы. Особенности методов познания в астрономии. Практическое применение астрономических исследований. История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю.А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.

### **Основы практической астрономии**

Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты. Звездная карта, созвездия, использование компьютерных приложений для отображения звездного неба. Видимая звездная величина. Суточное движение светил. Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя. Движение Земли вокруг Солнца. Видимое движение и фазы Луны. Солнечные и лунные затмения. Время и календарь.

### **Законы движения небесных тел**

Структура и масштабы Солнечной системы. Конфигурация и условия видимости планет. Методы определения расстояний до тел Солнечной системы и их размеров. Небесная механика. Законы Кеплера. Определение масс небесных тел. Движение искусственных небесных тел.

### **Солнечная система**

Происхождение Солнечной системы. Система Земля - Луна. Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Спутники и кольца планет. Малые тела Солнечной системы. Астероидная опасность.

### **Методы астрономических исследований**

Электромагнитное излучение, космические лучи и гравитационные волны как источник информации о природе и свойствах небесных тел. Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Космические аппараты. Спектральный анализ. Эффект Доплера. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана.

### **Звезды**

Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимная связь. Разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Определение расстояния до звезд, параллакс. Двойные и кратные звезды. Внесолнечные планеты. Проблема существования жизни во Вселенной. Внутреннее строение и источники энергии звезд. Происхождение химических элементов. Переменные и вспышковые звезды. Коричневые карлики. Эволюция звезд, ее этапы и конечные стадии.

Строение Солнца, солнечной атмосферы. Проявления солнечной активности: пятна, вспышки, протуберанцы. Периодичность солнечной активности. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи.

### **Наша Галактика - Млечный Путь**

Состав и структура Галактики. Звездные скопления. Межзвездный газ и пыль. Вращение Галактики. Темная материя.

### **Галактики. Строение и эволюция Вселенной**

Открытие других галактик. Многообразие галактик и их основные характеристики. Сверхмассивные черные дыры и активность галактик. Представление о космологии. Красное смещение. Закон Хаббла. Эволюция Вселенной. Большой Взрыв. Реликтовое излучение. Темная энергия.

### 3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КУРСА

#### 3.1. ПЕРЕЧЕНЬ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ ОЦЕНОЧНЫХ ПРОЦЕДУР

В разделе приведен перечень обязательных оценочных процедур (ООП), позволяющих определить уровень освоения программы среднего общего образования по астрономии. Контрольно-измерительные материалы, входящие в перечень ООП, с описанием критериев оценки утверждаются на заседании методического объединения учителей физики ежегодно.

| Класс | Количество часов в неделю | Количество часов за год | Наименование оценочной процедуры                                                     | Форма контроля     |
|-------|---------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 11    | 1                         | 34                      | Контрольная работа «Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение» | Контрольная работа |
|       |                           |                         | Итоговая контрольная работа по курсу Астрономия                                      | Контрольная работа |

#### 3.2. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КУРСА АСТРОНОМИИ 11 КЛАСС (2021-2022 УЧЕБНЫЙ ГОД)

В данном разделе приведено тематическое планирование уроков на 2021-2022 учебный год для 11 класса. В графе «Примечание» указан перечень самостоятельных и контрольных работ, которые педагог может использовать при планировании уроков. Тексты самостоятельных и контрольных работ (кроме вошедших в перечень ООП) берутся из рекомендованных Министерством Просвещения дидактических сборников. Тексты контрольных работ, вошедших в перечень ООП, ежегодно утверждаются на заседании МО учителей физики.

Тематическое планирование по астрономии составлено с учетом рабочей программы воспитания. Воспитательный потенциал данного учебного предмета обеспечивает реализацию следующих целевых приоритетов воспитания обучающихся ООО: Создание благоприятных условий для развития социально значимых отношений школьников и, прежде всего, ценностных отношений к:

- знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда;
- природе как источнику жизни на Земле, основе самого ее существования, нуждающейся в защите и постоянном внимании со стороны человека.

| №<br>урок<br>а                        | Тема урока                                                                                        | Количес<br>т<br>во часов | Элементы содержания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Количество часов, отведенных на |                                               |                                                             | Примечани<br>е |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------|
|                                       |                                                                                                   |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | контрольн<br>ые работы          | практически<br>е<br>(лабораторн<br>ые) работы | проектную<br>и<br>исследовате<br>льскую<br>деятельност<br>ь |                |
| Предмет астрономии (2 ч.)             |                                                                                                   |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                                               |                                                             |                |
| 1.                                    | Роль астрономии в развитии цивилизации. Эволюция взглядов человека на Вселенную                   | 1                        | Роль астрономии в развитии цивилизации. Эволюция взглядов человека на Вселенную. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы. Особенности методов познания в астрономии. Практическое применение астрономических исследований. История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю.А. Гагарина. Достижения современной космонавтики. |                                 |                                               |                                                             |                |
| 2.                                    | Практическое применение астрономических исследований. История развития отечественной космонавтики | 1                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                                               |                                                             |                |
| Основы практической астрономии (5 ч.) |                                                                                                   |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                                               |                                                             |                |
| 3.                                    | Небесная сфера. Практическая работа «Определение горизонтальных небесных координат»               | 1                        | Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты. Звездная карта, созвездия, использование компьютерных приложений для отображения звездного неба. Видимая звездная величина. Суточное движение светил. Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя. Движение Земли вокруг                                        |                                 | 1                                             |                                                             | ПР             |
| 4.                                    | Видимое движение звезд на различных географических широтах. Видимая                               | 1                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                                               |                                                             |                |

|                                     |                                                                                  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |  |  |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
|                                     | звездная величина                                                                |   | Солнца. Видимое движение и фазы Луны. Солнечные и лунные затмения. Время и календарь.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  |
| 5.                                  | Годичное движение Солнца. Эклиптика.                                             | 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |  |  |
| 6.                                  | Движение Земли вокруг Солнца. Видимое движение и фазы Луны                       | 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |  |  |
| 7.                                  | Затмения Солнца и Луны. Время и календарь                                        | 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |  |  |
| Законы движения небесных тел (8 ч.) |                                                                                  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |  |  |
| 8.                                  | Структура и масштабы Солнечной системы. Конфигурация и условия видимости планет. | 1 | Структура и масштабы Солнечной системы. Конфигурация и условия видимости планет. Методы определения расстояний до тел Солнечной системы и их размеров. Небесная механика. Законы Кеплера. Определение масс небесных тел. Движение искусственных небесных тел. История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю.А. Гагарина. Достижения современной космонавтики. Движение искусственных небесных тел. Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Космические аппараты. |  |  |  |  |
| 9.                                  | Методы определения расстояний до тел Солнечной системы и их размеров             | 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |  |  |
| 10.                                 | Небесная механика. Законы Кеплера.                                               | 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |  |  |
| 11.                                 | Законы движения планет Солнечной системы                                         | 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |  |  |
| 12.                                 | Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе                        | 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |  |  |
| 13.                                 | Открытие и применение закона всемирного                                          | 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |  |  |

|                                 |                                                                                      |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |  |  |     |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|-----|
|                                 | тяготения.                                                                           |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |  |  |     |
| 14.                             | Движение искусственных спутников и космических аппаратов (КА) в Солнечной системе    | 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |  |  |     |
| 15.                             | Контрольная работа «Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение» | 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1 |  |  | ООП |
| <i>Солнечная система (8 ч.)</i> |                                                                                      |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |  |  |     |
| 16.                             | Происхождение Солнечной системы.                                                     | 1 | Система Земля - Луна. Планеты земной группы. Система Земля - Луна. Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Спутники и кольца планет. Малые тела Солнечной системы. Астероидная опасность. Система Земля - Луна. Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Спутники и кольца планет. Малые тела Солнечной системы. Астероидная опасность. Строение Солнца, солнечной атмосферы. Проявления солнечной активности: пятна, вспышки, протуберанцы. Периодичность солнечной активности. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи. |   |  |  |     |
| 17.                             | Система Земля - Луна                                                                 | 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |  |  |     |
| 18.                             | Две группы планет                                                                    | 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |  |  |     |
| 19.                             | Планеты земной группы.                                                               | 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |  |  |     |
| 20.                             | Планеты-гиганты, их спутники и кольца.                                               | 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |  |  |     |
| 21.                             | Малые тела Солнечной системы (астероиды, карликовые планеты и кометы).               | 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |  |  |     |
| 22.                             | Метеоры, болиды, метеориты, астероидная опасность.                                   | 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |  |  |     |
| 23.                             | Контрольная работа                                                                   | 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1 |  |  | КР  |

|                      |                                                                                                                   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
|                      | «Природа тел Солнечной системы»                                                                                   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |
| <i>Звёзды (6 ч.)</i> |                                                                                                                   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |
| 24.                  | Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимная связь. Определение расстояния до звезд, параллакс | 1 | Спектральный анализ. Эффект Доплера. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана. Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимная связь. Разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Двойные и кратные звезды. Определение расстояния до звезд, параллакс. Внутреннее строение и источники энергии звезд. Происхождение химических элементов. |  |  |  |  |
| 25.                  | Двойные и кратные звезды. Внесолнечные планеты                                                                    | 1 | Определение расстояния до звезд, параллакс. Переменные и вспышковые звезды. Коричневые карлики. Эволюция звезд, ее этапы и конечные стадии.                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |  |  |
| 26.                  | Переменные и вспышковые звезды. Коричневые карлики. Эволюция звезд, ее этапы и конечные стадии                    | 1 | Эволюция звезд, ее этапы и конечные стадии. Сверхмассивные черные дыры и активность галактик.                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |  |  |
| 27.                  | Строение Солнца, солнечной атмосферы. Проявления солнечной активности: пятна, вспышки, протуберанцы               | 1 | Система Земля - Луна. Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Спутники и кольца планет. Малые тела Солнечной системы. Астероидная опасность. Строение Солнца, солнечной атмосферы. Проявления солнечной активности: пятна, вспышки, протуберанцы.                                                                                                                           |  |  |  |  |
| 28.                  | Наша Галактика - Млечный Путь. Состав и структура Галактики. Звездные скопления                                   | 1 | Периодичность солнечной активности. Роль магнитных полей на Солнце.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |  |  |

|                                                       |                                                                                                          |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   |  |     |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--|-----|
| 29.                                                   | Контрольная работа<br>«Солнце и звезды»                                                                  | 1 | Солнечно-земные связи.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 |   |  | КР  |
| <i>Галактики. Строение и эволюция Вселенной(4 ч.)</i> |                                                                                                          |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   |  |     |
| 30.                                                   | Открытие других галактик. Многообразие галактик и их основные характеристики                             | 1 | Состав и структура Галактики. Звездные скопления. Межзвездный газ и пыль. Вращение Галактики. Темная материя. Состав и структура Галактики. Звездные скопления. Межзвездный газ и пыль. Вращение Галактики. Темная материя. Открытие других галактик. Многообразие галактик и их основные характеристики. Сверхмассивные черные дыры и активность галактик.                                    |   |   |  |     |
| 31.                                                   | Представление о космологии. Красное смещение. Закон Хаббла. Эволюция вселенной                           | 1 | Представление о космологии. Красное смещение. Эволюция Вселенной. Большой Взрыв. Реликтовое излучение. Темная энергия. Закон Хаббла. Эволюция взглядов человека на Вселенную. Электромагнитное излучение, космические лучи и гравитационные волны как источник информации о природе и свойствах небесных тел. Внесолнечные планеты. Проблема существования жизни во Вселенной. Темная энергия. |   |   |  |     |
| 32.                                                   | Методы астрономических исследований                                                                      | 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   |  |     |
| 33.                                                   | Космические аппараты. Спектральный анализ. Эффект Доплера. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана. | 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   |  |     |
| 34.                                                   | Итоговая контрольная работа по курсу<br>Астрономия                                                       | 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1 |   |  | ООП |
| ИТОГО                                                 |                                                                                                          |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4 | 1 |  |     |

По программе работают: