

Управление образование и науки Тамбовской области  
Тамбовское областное государственное бюджетное  
общеобразовательное учреждение кадетская школа  
«Многопрофильный кадетский корпус имени Героя Советского Союза  
летчика-космонавта СССР Л.С. Дёмина»

Принято педагогическим советом  
Протокол № 1  
от « 30 » августа 2021г.

«С утверждаю»  
Директор ТОГБОУ «Многопрофильный  
кадетский корпус имени Л.С. Дёмина»  
Хворов Н.Е.  
приказ №157/УВ от 30 августа 2021г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«Звездные лабиринты»**

**НАПРАВЛЕННОСТЬ: ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ**

Уровень: базовый  
Возраст обучающихся: 13-17 лет  
Количество часов: 34

Автор- составитель:  
Мамонтов Александр Иванович,  
учитель физики ТОБОУ  
«Многопрофильный кадетский  
корпус им. Л. С. Дёмина»

## Информационная карта

|   |  |
|---|--|
| <b>1. Учреждение</b>                      | Тамбовское областное государственное бюджетное общеобразовательное учреждение кадетская школа «Многопрофильный кадетский корпус имени Героя Советского Союза летчика-космонавта СССР Л.С.Дёмина»   |
| <b>2. Полное название программы</b>       | Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности «Звездные лабиринты»  |
| <b>3. Сведения об авторах:</b>            |  |
| <b>3.1. Ф. И. О., должность</b>           | Пеливан Вера Семеновна, учитель физики   |
| <b>4. Сведения о программе</b>            |  |
| <b>4.1. Нормативная база</b>              | <p>1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».</p> <p>2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 года № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».</p> <p>3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года».</p> <p>4. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, включая разноуровневые программы (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015 г.).</p> <p>5. Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (СанПиН 2.4.4.3172-14).</p> <p>6. Устав ТОГБОУ «Многопрофильный кадетский корпус имени Л.С.Дёмина».</p> |
| <b>4.2. Область применения</b>            | Дополнительное образование   |
| <b>4.3. Направленность</b>                | Естественнонаучная   |
| <b>4.4. Тип программы</b>                 | Экспериментальная  |
| <b>4.5. Вид программы</b>                 | Образовательная  |
| <b>4.6. Возраст учащихся по программе</b> | 13-16 лет  |
| <b>4.7. Продолжительность обучения</b>    | 1 год  |
| <b>5. Заключение методического совета</b> |  |

## **Блок № 1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной программы»**

### **1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Звездные лабиринты» **естественнонаучной направленности**. Программа предназначена для обучающихся, интересующихся вопросами Вселенной, Космоса, астрономии. Уровень программы – **базовый**.

Главная задача естественнонаучного образования – дать учащимся целостное представление об окружающем мире, включая и космос. Особенность астрономии в том, что она глубоко затрагивает мировоззренческие вопросы, а значит, формирует общее представление об окружающем мире, его познаваемости.

Программа носит практико-ориентированный характер. Реализация данной Программы создаёт благоприятные условия для освоения методов научного познания мира. Она направлена на развитие познавательной активности, исследовательских, прикладных, конструкторских способностей обучающихся, самостоятельности, любознательности, на выявление одаренных детей с склонностями в области астрономии.

**Актуальность** данной Программы заключается в том, что школьная программа по физике в данное время не дает возможности в полной мере уделять внимание астрономическому обучению школьников. В то же время, сама наука астрономия остается очень важной, неотъемлемой частью становления правильного мировоззрения подрастающего поколения. В таких условиях является необходимостью давать обучающимся начальные знания по астрономии на дополнительных занятиях. Программа дополнительного образования «Звездные лабиринты» предполагает повысить уровень теоретической и практической подготовки учащихся по астрономии, а значит, будет благотворно сказываться на общей эффективности обучения и воспитания.

**Педагогическая целесообразность** заключается в развитии практических умений и навыков проведения астрономических наблюдений, использования астрономических приборов и элементов навигации по звездам, расчета характеристик объектов звездного неба, что позволяет обучающимся глубже понять влияние Космоса на существование планеты Земля, получить представление об астрономии как о науке, возникшей из практических потребностей человека.

Практические работы, включенные в Программу, формируют умения, которые позволяют обучающимся:

- применять на практике различные астрономические методы;
- овладевать элементами проведения учебно-исследовательской работы;
- соотносить результаты практической деятельности с теорией;

использовать на практике метапредметные связи.

### **Отличительной особенностью**

В ходе разработки программы были проанализированы рабочие программы 10-11 класса по астрономии таких авторов, как Левитан Е.П., Засов А.В., Порфирьев В.В., Страут Е.К., Воронцов-Вельяминов Б.А., а также программа дополнительного образования «Вселенная: далекая и близкая» (автор Жеглова И.В.) для учащихся 7-9 классов.

Основной отличительной особенностью данной программы является то, что в основе обучения по программе «Звездные лабиринты» лежит индивидуально-групповая форма работы, которая позволяет дифференцированно, с учетом возрастных, психологических особенностей, подойти к каждому обучающемуся. Образовательный процесс построен на основе практико-ориентированного подхода.

Теоретические и практические задания органически связаны с интересами обучающихся. Они достаточно многообразны: поиск и изучение теоретического материала, составление презентаций, практические работы, наблюдения, изготовление простейших приборов. Таким образом, данные методические приемы увеличат долю самостоятельной работы обучающихся, усилят наглядность обучения, в первую очередь за счет астрономических наблюдений и практических работ.

Поэтапное освоение Программы способствует формированию навыков исследовательской и проектной деятельности, самостоятельности и ответственности, что очень важно для повышения конкурентоспособности и самоопределения будущих выпускников.

**Программа адресована** обучающимся среднего школьного возраста 13-16 лет, которые проявляют интерес к практическому изучению мира, к астрономии как науке, и склонны к исследовательской деятельности.

Именно в этом возрасте подросток начинает осознавать себя как часть природы, стремится познать себя и окружающий мир, пытается найти применение полученным знаниям по различным школьным дисциплинам. Очень важно в этот период не потерять смысл обучения, найти применение творческой энергии и удовлетворить образовательные потребности обучающихся.

**Условия набора обучающихся:** набор осуществляется в свободной форме в начале учебного года для всех желающих.

Программа рассчитана на **очную форму обучения** и направлена на формирование и развитие представлений о Вселенной, о Земле, на развитие навыков практической и исследовательской деятельности.

Астрономические наблюдения проводятся в вечернее время, желательно в присутствии родителей, и часы, отводимые на них, входят в часы, отведенные для практических занятий. При проведении астрономических наблюдений, как правило, требуется разделение учащихся на подгруппы.

**Объем и срок освоения программы:** Программа рассчитана на 72 часа и реализуется в течение 1 года.

**Состав группы:** количество обучающихся в группе постоянно – 10-15 человек.

**Формы организации обучения:** групповая, индивидуально-групповая.

**Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий:** занятия проводятся один раз в неделю по 2 учебных часа (45 минут, 10 минут перемена).

## 1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

**Цель:** формирование у обучающихся научного мировоззрения и знаний в области астрономии, практических навыков исследования небесной сферы и развитие интереса к познанию окружающего мира.

**Задачи:**

Обучающие:

способствовать формированию и развитию теоретических и практических астрономических знаний;

ознакомить со строением, расположением, движением объектов на звездном небе;

ознакомить с основными принципами устройства астрономических приборов;

ознакомить с влиянием небесных объектов на Землю;

обучать ориентированию на местности по небесным объектам;

формировать знания по устройству Солнечной системы, Галактики и Вселенной;

формировать знания по космонавтике и значению ее развития на современную жизнь людей.

Развивающие:

формировать умение пользоваться картой звёздного неба;

формировать широкий кругозор, представление о целостной картине мира;

развивать стремление к экспериментальной и исследовательской деятельности;

формировать умения производить наблюдения за звездным небом и ориентироваться по звездам;

формировать умения и навыки работы с оборудованием и приборами.

Воспитательные:

повышать мотивацию обучающихся к познанию устройства Вселенной;

способствовать развитию самостоятельности, ответственности, коммуникативности;

воспитывать целеустремленность в работе, творческое отношение к делу;

формирование активной жизненной позиции.

### 1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### Учебный план

| № п/п    | Название раздела, темы                    | Количество часов |           |          | Формы контроля/аттестации   |
|----------|---|------------------|-----------|----------|---|
|          |   | Всего            | Теория    | Практика |   |
|          | <b>Вводное занятие</b>                    | <b>1</b>         | <b>1</b>  | <b>-</b> | Входной контроль (тестирование)   |
| <b>1</b> | <b>Раздел 1. Введение в астрономию</b>    | <b>19</b>        | <b>10</b> | <b>9</b> |   |
| 1.1      | Астрономия как наука о Вселенной          | 1                | 1         | -        | Текущий контроль. Тестирование  |
| 1.2      | Астрономические приборы                   | 2                | 1         | 1        | Текущий контроль. Практическое задание (анализ выполнения)  |
| 1.3      | Звездное небо                             | 2                | 1         | 1        | Текущий контроль. Практическое задание (анализ выполнения). Рисунки наблюдаемого звездного неба.                |
| 1.4      | Подвижная карта звездного неба            | 2                | 1         | 1        | Текущий контроль. Практическое задание (анализ выполнения)  |
| 1.5      | Изменение звездного неба в течение суток  | 2                | 1         | 1        | Текущий контроль. Практическое задание (анализ выполнения)  |
| 1.6      | Изменение звездного неба в течение года   | 2                | 1         | 1        | Текущий контроль. Практическое задание (анализ выполнения)  |
| 1.7      | Способы определения географической широты | 2                | 1         | 1        | Текущий контроль. Практическое задание (анализ выполнения)  |
| 1.8      | Наблюдения с помощью телескопа            | 4                | 2         | 2        | Коллективный отчет по проведенным наблюдениям. Ведение дневника наблюдений. Фотографии объектов звездного неба. |
| 1.9      | Основы измерения времени                  | 2                | 1         | 1        | Текущий контроль. Практическое задание (анализ выполнения)  |
| <b>2</b> | <b>Раздел 2. Солнечная система</b>        | <b>16</b>        | <b>8</b>  | <b>8</b> | Построение компьютерной или физической модели   |

|          |  |           |          |          |  |
|----------|--|-----------|----------|----------|--|
|          |  |           |          |          | строения Солнечной системы   |
| 2.1      | Развитие представлений о Солнечной системе. Планеты Солнечной системы.   | 2         | 2        | -        | Текущий контроль.<br>Беседа.   |
| 2.2      | Видимое движение планет.   | 2         | 1        | 1        | Текущий контроль.<br>Практическое задание (анализ выполнения)        |
| 2.3      | Законы Кеплера – законы движения небесных тел.                           | 2         | 1        | 1        | Коллективный анализ решения задач                                    |
| 2.4      | Определение расстояний до тел Солнечной системы и размеров небесных тел. | 2         | 1        | 1        | Текущий контроль.<br>Практическое задание (анализ выполнения)        |
| 2.5      | Система «Земля-Луна»   | 2         | 1        | 1        | Текущий контроль.<br>Построение модели солнечного и лунного затмений |
| 2.6      | Планеты земной группы. Планеты-гиганты                                   | 2         | 1        | 1        | Составление сравнительных характеристик                              |
| 2.7      | Астероиды и метеориты. Кометы и метеоры.                                 | 2         | 1        | 1        | Текущий контроль.<br>Практическое задание (анализ выполнения)        |
| 2.8      | Викторина «Путешествие по карте звездного неба»                          | 2         | -        | 2        | Викторина  |
| <b>3</b> | <b>Раздел 3. Солнце и звезды</b>   | <b>10</b> | <b>5</b> | <b>5</b> |  |
| 3.1      | Общие сведения о Солнце  | 1         | 1        | -        | Беседа. Сообщение «Влияние солнечной активности на человека»         |
| 3.2      | Солнце и жизнь на Земле  | 2         | 1        | 1        | Дискуссия  |
| 3.3      | Пространственные скорости звезд  | 2         | 1        | 1        | Текущий контроль.<br>Практическое задание (анализ выполнения)        |
| 3.4      | Физическая природа звезд   | 2         | 1        | 1        | Текущий контроль.<br>Практическое задание (анализ выполнения)        |
| 3.5      | Двойные звезды. Физические переменные, новые и сверхновые звезды.        | 2         | 1        | 1        | Текущий контроль.<br>Практическое задание (анализ выполнения)        |
| 3.6      | Интеллектуальная игра «Путешествие к звездам»                            | 1         | -        | 1        | Игра-соревнование  |
| <b>4</b> | <b>Раздел 4. Строение и эволюция Вселенной</b>                           | <b>12</b> | <b>6</b> | <b>6</b> |  |
| 4.1      | Галактика. Млечный путь.   | 2         | 1        | 1        | Текущий контроль.<br>Практическое задание (анализ выполнения)        |
| 4.2      | Движение звезд в Галактике.  | 2         | 1        | 1        | Текущий контроль.<br>Практическое задание (анализ выполнения)        |

|              |  |           |           |           |  |
|--------------|--|-----------|-----------|-----------|--|
| 4.3          | Другие галактики   | 2         | 1         | 1         | Текущий контроль.<br>Практическое задание<br>(анализ выполнения)                                       |
| 4.4          | Метагалактики  | 1         | 1         | -         | Лекция с элементами<br>беседы  |
| 4.5          | Происхождение и эволюция звезд                             | 1         | 1         | -         | Лекция с элементами<br>беседы  |
| 4.6          | Происхождение планет                                       | 2         | 1         | 1         | Текущий контроль.<br>Практическое задание<br>(анализ выполнения)                                       |
| 4.7          | Жизнь и разум во Вселенной                                 | 2         | -         | 2         | Дискуссия в форме<br>«круглого стола».<br>Презентация проекта  |
| <b>5</b>     | <b>Раздел 5. Космонавтика</b>                              | <b>12</b> | <b>6</b>  | <b>6</b>  |  |
| 5.1          | Освоение космоса   | 2         | 1         | 1         | Текущий контроль<br>работы в группах.<br>Презентация<br>«Освоение космоса»                             |
| 5.2          | Международное сотрудничество в<br>космосе                  | 2         | 1         | 1         | Текущий контроль<br>работы в группах.<br>Презентация<br>«Международное<br>сотрудничество в<br>космосе» |
| 5.3          | Современная космонавтика. Космос на<br>службе человечеству | 4         | 2         | 2         | Текущий контроль<br>работы в группах.<br>Презентация<br>«Современная<br>космонавтика»                  |
| 5.4          | Перспективы освоения космоса                               | 2         | 2         | -         | Собеседование  |
| 5.5          | Астрономическая викторина «Мы – дети<br>Галактики»         | 2         | -         | 2         | Командная игра-<br>соревнование  |
|              | <b>Итоговое занятие</b>                                    | <b>2</b>  | <b>0</b>  | <b>2</b>  | Итоговый контроль<br>(тестирование).<br>Подведение итогов<br>учебной деятельности<br>(самоанализ)      |
| <b>ИТОГО</b> |  | <b>72</b> | <b>36</b> | <b>36</b> |  |

### Содержание учебного плана

#### Вводное занятие

**Теория.** Знакомство с обучающимися. Рассказ о целях и задачах обучения по Программе. Мини-мониторинг по выявлению интересов, пожеланий и предпочтений детей по данному курсу. Правила поведения на занятиях. Правила противопожарной безопасности. Правила антитеррористической безопасности. Входной контроль: тестирование обучающихся в целях определения уровня знаний на начало обучения по Программе.



## РАЗДЕЛ 1. «ВВЕДЕНИЕ В АСТРОНОМИЮ»

### Тема 1.1. «Астрономия как наука о Вселенной»

**Теория.** Предмет астрономии. Способы и особенности изучения астрономии. Что изучает астрономия, роль наблюдений в астрономии, связь астрономии с другими науками, значение астрономии в развитии цивилизации. Тест «Звездное небо».

### Тема 1.2. «Астрономические приборы»

**Теория.** Телескопы. Бинокли. Биноккулярные приставки. История развития астрономических приборов. Знакомство со строением и принципом действия телескопа, бинокля. Виды телескопов и их внутреннее строение. Особенности астрономических наблюдений. Понятие о гражданских, навигационных, астрономических сумерках.

**Практика.** Практическая работа по ознакомлению с устройством телескопа, бинокля и получению первичных навыков работы с ними. Обзорное наблюдение звездного неба с помощью телескопа и биноклей.

### Тема 1.3. «Звездное небо»

**Теория.** Мифы о звёздном небе. Названия звёзд. Классификация звезд. Элементарные сведения о блеске, цвете звёзд и видимой звёздной величине. Созвездия. Зодиакальные созвездия.

**Практика.** Обзорное наблюдение звездного неба с помощью биноклей и биноккулярных луп. Практическая работа по изучению звездного неба по звездным картам. Нахождение созвездий на звездном небе.

### Тема 1.4. «Подвижная карта звездного неба»

**Теория.** Звездные координаты. Кульминация. Высота светил в кульминации. Суточное движение светил.

**Практика.** Решение задач на определение звездных координат и высоты верхней кульминации светила.

### Тема 1.5. «Изменение звездного неба в течение суток»

**Теория.** Представление об изменении вида звездного неба в течение суток. Горизонтальная система координат. Небесная сфера и ее вращение. Плоскости, линии, точки небесной сферы.

**Практика.** Практическая работа по графическому построению основных элементов небесной сферы. Решение задач на определение точек небесной сферы.

### Тема 1.6. «Изменение звездного неба в течение года»

**Теория.** Представление об изменении вида звездного неба в течение года. Экваториальная система координат. Видимое годичное движение Солнца. Изменение звездного неба в течение года в зависимости от годичного движения Солнца.

**Практика.** Практическая работа по наблюдению по звездным картам за изменением звездного неба в зависимости от годичного движения Солнца. Решение задач на построение точек небесной сферы в экваториальной системе координат.

### **Тема 1.7. «Способы определения географической широты»**

**Теория.** Способы определения географической широты. Высота полюса Мира и географическая широта места наблюдения. Связь между склонением, зенитным расстоянием и географической широтой. Ориентирование на местности.

**Практика.** Выполнение практического задания по ориентированию на местности по Солнцу и Полярной звезде. Определение географической широты по Солнцу. (При выполнении практической работы используются бинокли или биноклярные лупы)

### **Тема 1.8. «Наблюдения с помощью телескопа»**

**Теория.** Основные правила наблюдения Луны и звезд с помощью телескопа и биноклей. Требования к ведению журнала наблюдений.

**Практика.** Наблюдения Луны и звезд с помощью телескопа и биноклей. Ведение журнала наблюдений. Фотоотчет. (Занятия, проводимые в темное время суток, желательно проводить в присутствии родителей.)

### **Тема 1.9. «Основы измерения времени»**

**Теория.** Представление о местном, всемирном, пояском времени. Связь времени с географической долготой. Системы счета времени. Понятие о летосчислении. Календарь.

**Практика.** Решение задач на связь различных систем счёта времени. Сообщение об истории создания календаря.

## **РАЗДЕЛ 2 «СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА»**

### **Тема 2.1. «Развитие представлений о Солнечной системе. Планеты Солнечной системы»**

**Теория.** Астрономия в древности, геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира, становление гелиоцентрического мировоззрения. Планеты Солнечной системы: Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун.

### **Тема 2.2. «Видимое движение планет»**

**Теория.** Петлеобразное движение планет, конфигурации планет, сидерические и синодические периоды обращения планет.

**Практика.** Решение задач на определение синодического и сидерического периодов планет.

### **Тема 2.3. «Законы Кеплера – законы движения небесных тел»**

**Теория.** Форма орбиты и скорость движения планет. Три закона Кеплера. Обобщение и уточнение Ньютоном законов Кеплера. Взаимосвязь астрономии, физики и математики.

**Практика.** Решение задач на использование формул: законов Кеплера; закона всемирного тяготения; 1-й и 2-й космических скоростей.

### **Тема 2.4. «Определение расстояний до тел Солнечной системы и размеров небесных тел»**

**Теория.** Определение расстояний по параллаксам светил, радиолокационный метод, определение размеров тел Солнечной системы.

**Практика.** Знакомство с практическими способами определения расстояния до тел Солнечной системы. Решение задач на определение расстояний до тел Солнечной системы.

#### **Тема 2.5. «Система «Земля – Луна»**

**Теория.** Основные виды движения Земли. Земля как планета Солнечной системы. Размер, форма и масса Земли. Луна – спутник Земли. Солнечные и лунные затмения. Природа Луны. Влияние Луны на природу Земли.

**Практика.** Практикум. Моделирование солнечного и лунного затмения.

#### **Тема 2.6. «Планеты земной группы. Планеты-гиганты»**

**Теория.** Планеты земной группы: Меркурий, Венера, Земля и Марс. Характеристика, атмосферы, поверхности. Планеты-гиганты: Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун. Общая характеристика, особенности строения, спутники, кольца.

**Практика.** Выполнение практической работы по расчету размеров, формы и массы планет земной группы.

#### **Тема 2.7. «Астероиды и метеориты. Кометы и метеоры»**

**Теория.** Астероиды и метеориты. Физические характеристики астероидов и метеоритов. Движение астероидов. Кометы и метеоры. Открытие и движение комет. Физическая природа, происхождение комет и их распад на метеорные потоки.

**Практика.** Выполнение практического задания по изучению движения комет и метеорных потоков. Наблюдение звездного неба в телескоп.

#### **Тема 2.8. Викторина «Путешествие по карте звёздного неба»**

**Практика.** Викторина «Путешествие по карте звёздного неба», в которой принимают участие все обучающиеся и определяются индивидуальные победители и призеры.

*В процессе изучения данного раздела возможна реализация проекта по построению компьютерной или физической модели строения Солнечной системы, в зависимости от подготовки обучающихся.*

### **РАЗДЕЛ 3. «СОЛНЦЕ И ЗВЕЗДЫ»**

#### **Тема 3.1. «Общие сведения о Солнце»**

**Теория.** Вид в телескоп, вращение, размеры, масса, светимость, температура Солнца и состояние вещества на нем, химический состав. Строение атмосферы Солнца. Фотосфера, хромосфера, солнечная корона, солнечная активность. Протон-протонный цикл, понятие о моделях внутреннего строения Солнца. (Для самостоятельного рассмотрения можно предложить изучение влияния солнечной активности на физиологические процессы организма человека)

#### **Тема 3.2. «Солнце и жизнь на Земле»**

**Теория.** Перспективы использования солнечной энергии, коротковолновое излучение, радиоизлучение, корпускулярное излучение, проблема «Солнце – Земля».

**Практика.** Дискуссия по проблеме «Солнце – Земля»: роль Солнца в зарождении жизни на Земле, явление парникового эффекта, влияние процесса эволюции Солнца на Землю.

### **Тема 3.3. «Пространственные скорости звезд»**

**Теория.** Собственные движения и тангенциальные скорости звезд, эффект Доплера и определение лучевых скоростей звезд.

**Практика.** Решение задач на определение скорости звезд.

### **Тема 3.4. «Физическая природа звезд»**

**Теория.** Физическая природа звезд. Цвет, температура, спектры и химический состав, светимости, радиусы, массы, средние плотности. Связь между физическими характеристиками звезд. Диаграмма «спектр-светимость», соотношение «масса-светимость», вращение звезд различных спектральных классов.

**Практика.** Выполнение практического задания по определению характеристик звезд с использованием диаграмм спектральной светимости звезд Герцшпрунга-Рессела. Наблюдение звездного неба в телескоп: нахождение звезд различной светимости.

### **Тема 3.5. «Двойные звезды. Физические переменные, новые и сверхновые звезды»**

**Теория.** Оптические и физические двойные звезды, цефеиды и другие физические переменные звезды, новые и сверхновые.

**Практика.** Выполнение практического задания по изучению карты звездного неба. Возможна работа с интерактивной картой звездного неба.

### **Тема 3.6. «Интеллектуальная игра «Путешествие к звездам»**

**Практика.** Проведение командной интеллектуальной игры-соревнования «Путешествие к звездам».

## **РАЗДЕЛ 4. «СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ»**

### **Тема 4.1. «Галактика Млечный путь»**

**Теория.** Наша Галактика – Млечный путь. Состав: звезды и звездные скопления, туманности, межзвездный газ, космические лучи и магнитные поля. Строение Галактики, вращение Галактики и движение звезд в ней. Радиоизлучение.

**Практика.** Выполнение практического задания по наблюдению звездного неба: обзорное наблюдение Млечного пути, звездных скоплений и туманностей с помощью биноклей и бинокулярных луп.

### **Тема 4.2. «Движение звёзд в Галактике»**

**Теория.** Собственное движение звёзд, движение Солнечной системы, вращение Галактики.

**Практика.** Выполнение практического задания по анализу фотографий расположения звезд в одной местности в различное время года.

#### **Тема 4.3. «Другие галактики»**

**Теория.** Открытие других галактик, определение размеров, расстояний и масс галактик; многообразие галактик, радиогалактики и квазары.

**Практика.** Выполнение практического задания на тему «Галактики Вселенной».

#### **Тема 4.4. «Метагалактика»**

**Теория.** Системы галактик и крупномасштабная структура Вселенной, расширение Метагалактики, гипотеза «горячей Вселенной».

#### **Тема 4.5. «Происхождение и эволюция звезд»**

**Теория.** Возраст галактик и звезд, происхождение и эволюция звезд. Черные дыры и белые карлики. Строение и возраст Вселенной.

#### **Тема 4.6. «Происхождение планет»**

**Теория.** Возраст Земли и других тел Солнечной системы, основные закономерности в Солнечной системе, современные представления о происхождении планет.

**Практика.** Выполнение практического задания по наблюдению звездного неба: нахождение тел Солнечной системы на небе во время наблюдений.

#### **Тема 4.7. «Жизнь и разум во Вселенной»**

**Теория.** Эволюция Вселенной и жизнь. Проблема контакта с внеземными цивилизациями.

**Практика.** Проект на тему «Свидетельства присутствия внеземных цивилизаций на Земле». Презентация проекта. Дискуссия в форме круглого стола «Есть ли разум во Вселенной».

## **РАЗДЕЛ 5. «КОСМОНАВТИКА»**

#### **Тема 5.1. «Освоение космоса»**

**Теория.** История космонавтики. К.Э. Циолковский и С.П. Королёв – отцы мировой космонавтики. Космодром. Ракеты. Спутники. Животные в космосе. Космические полёты. Первые космонавты. Первый выход в космос. Человек осваивает ближний космос. Космические обсерватории. Радиотелескопы.

**Практика.** Индивидуально-групповая работа. Подбор материала и подготовка доклада на тему «Освоение космоса». Презентация доклада.

#### **Тема 5.2. «Международное сотрудничество в космосе»**

**Теория.** Сотрудничество СССР и США. Историческая стыковка «Союз Аполлон». Орбитальные космические станции. Международная космическая станция МКС. Космические экспедиции по Солнечной системе.

**Практика.** Индивидуально-групповая работа. Подбор материала и подготовка доклада на тему «Международное сотрудничество в космосе». Презентация доклада.

### **Тема 5.3. «Современная космонавтика. Космос на службе человечеству»**

**Теория.** Космос на службе человечеству. Искусственные спутники Земли. Мирный Космос. Оборона и безопасность РФ. Военно-космические войска ВКС. Международная космическая станция МКС. Полеты автоматических станций на Луну.

**Практика.** Индивидуально-групповая работа. Подбор материала и подготовка доклада на тему «Современная космонавтика». Презентация доклада.

### **Тема 5.4. «Перспективы освоения Космоса»**

**Теория.** Перспективы освоения Космоса. Проблемы освоения Венеры. Перспективы освоения Марса. Полет к дальним планетам.

### **Тема 5.5. Астрономическая викторина «Мы – дети Галактики»**

**Практика.** Командная игра-соревнование. Астрономическая викторина «Мы – дети Галактики».

### **Итоговое занятие**

**Практика.** Подведение итогов работы за год. Тест «Вселенная: далекая и близкая».

## **1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

По окончании процесса обучения по данной Программе обучающиеся получают возможность приобрести опыт освоения универсальных компетенций и проявить:

### **Личностные результаты:**

готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики;

способность к развитию самостоятельности, ответственности, коммуникативности;

целеустремленность в работе, творческое отношение к делу;

способность высказать свое мнение, отстаивать свою точку зрения и способ деятельности.

### **Метапредметные результаты:**

умение ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей;

умение формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;

способность нахождения эффективных способов решения учебных и познавательных задач;

умение составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);

умение анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления, выявлять причины и следствия простых явлений;

умение создавать схематические модели с выделением существенных характеристик объекта;

умение определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать её достоверность;

умение проводить астрономические наблюдения и создавать модели наблюдаемых явлений.

предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации;

целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ.

### **Предметные результаты:**

По итогам освоения программы обучающиеся должны:

#### **знать:**

определения терминов и понятий (созвездие, высота и кульминация звезд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время); исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира;

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

особенности движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом; природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли;

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

природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий; физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии; основные параметры Галактики; физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр;

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

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

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

этапы формирования и эволюции звезды;  
типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные);  
основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения – Большого взрыва;  
устройство и принцип действия телескопа, бинокля.

**уметь:**

объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля; наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца; причины возникновения приливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы;

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

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

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

пользоваться телескопом, биноклем, картой звездного неба;

решать задачи на нахождение небесных объектов по заданным горизонтальным и экваториальным координатам; на использование законов Кеплера;

представлять результаты наблюдений с помощью таблиц, графиков, иллюстраций;

понимать сущность современных астрономических теорий и наблюдаемых во Вселенной явлений;

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

использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебно-познавательных задач;

использовать элементы компьютерного моделирования при решении исследовательских задач;

находить положение звезд, планет, созвездий на звездном небе;

находить координаты звезд на карте звездного неба;

отличать планеты от звезд на небе;

ориентироваться на местности по небесным объектам;

оценивать значение астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии общества;

оценивать роль отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развития международного сотрудничества в этой области.



## **Блок № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»**

### **2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

Количество учебных недель – 36.

Начало занятий – с 10 сентября, окончание занятий – 31 мая.  
(Приложение 1).

### **2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

Программа предназначена для детей в возрасте 13-16 лет и рассчитана на один год обучения в количестве 72 часов.

Режим занятий: 2 часа в неделю.

Форма организации занятий: групповая.

Форма обучения – очная.

#### **Материально-техническое обеспечение**

Программа реализуется в учебном кабинете с возможностью зонирования пространства для работы в малых группах. Размещение учебного оборудования должно соответствовать требованиям и нормам СанПиНа, правилам техники безопасности и пожарной безопасности.

**Требования к мебели:** количество стульев должно соответствовать количеству обучающихся (10-15); мобильные парты, должны обеспечивать возможность как индивидуальной работы, так работе в микрогруппах и коллективной работе.

#### **Необходимое оборудование:**

1. Стол ученический – 15
2. Стул учительский – 1
3. Стул лабораторный – 15
4. Шкаф для приборов – 1
5. Стол демонстрационный – 1
6. Компьютер с монитором – 1 (для учителя)
7. МФУ – 1
8. Звуковые колонки – 1
9. Флэш-накопитель – 1
10. Ноутбук – 15 (на каждого обучающегося)
11. Интерактивная панель – 1
12. Проектор – 1
13. Видеокамера – 1 (для проведения видеосъемки наблюдений)
14. Фотоаппарат – 2
15. Лазерная указка – 1

16. Точка беспроводного доступа в интернет (Wi-Fi) – 1
17. Телескоп – 1
18. Бинокли – 5 (из расчета 1 на 3 человека)
19. Биноклярные лупы – 5 (из расчета 1 на 3 человека)
20. Компас – 15
21. Комплект карт звездного неба – 15
22. Астрономические справочники – 1

### **Информационное обеспечение**

Астрономические справочники

Энциклопедии по астрономии

Интерактивные карты звездного неба

Астрономия: [Электронный ресурс] // Два стрельца. URL: <http://www.shvedun.ru/> .

Заочная астрономическая школа: [Электронный ресурс] // Астронет. URL: <http://www.astronet.ru/> .

Московский Планетарий: [Электронный ресурс] // Московский Планетарий. URL: <https://www.planetarium-moscow.ru/> .

Экскурсия по интерактивному музею «Лунариум» Московского Планетария: [Электронный ресурс] // Московский Планетарий. URL: [https://www.youtube.com/watch?v=lagaQ3V2Qgk&feature=emb\\_title](https://www.youtube.com/watch?v=lagaQ3V2Qgk&feature=emb_title) .

Виртуальная экскурсия по классическому музею Урании: [Электронный ресурс] // Московский Планетарий. URL: 18 <https://www.youtube.com/watch?v=vJG13NkrBbQ> .

Современные телескопы. «Трибуна ученого» в Московском Планетарии: [Электронный ресурс] // Московский Планетарий. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=8txH4sOT8II> .

Московский Планетарий в режиме онлайн: [Электронный ресурс] // Московский Планетарий. URL: <https://www.planetariummoscow.ru/about/news/moskovskiy-planetariy-v-rezhime-online/> .

### **Кадровое обеспечение**

Педагог, работающий по данной программе, должен иметь высшее или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю программы без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование и дополнительную профессиональную подготовку по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу работы.

### 2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Результативность освоения Программы систематически отслеживается в течение года. С этой целью используются:

входной контроль проводится в начале учебного года для определения уровня знаний обучающихся на начало обучения по Программе;

текущий контроль ведется на каждом занятии в форме педагогического наблюдения за правильностью выполнения практического задания: успешность освоения материала проверяется в конце каждого занятия путем итогового обсуждения, анализа выполненных заданий;

промежуточный контроль проводится в середине года по итогам викторины «Путешествие по карте звёздного неба»;

итоговый контроль проводится в конце учебного года в форме командной игры-соревнования «Мы – дети Галактики» и теста «Вселенная: далекая и близкая», что позволяет выявить изменения образовательного уровня обучающегося, воспитательной и развивающей составляющей обучения.

Также в качестве контроля освоения программы применяются сообщения, презентации проектов и изготовление макетов астрономических объектов.

### 2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Во время реализации программы большое внимание уделяется диагностике наращивания творческого потенциала учащихся:

методика диагностики уровня воспитанности;

методика «Диагностика эффективности воспитания на основе динамики личностного роста ребенка» (разработана Григорьевым Д., Кулешовой И., Степановым П.);

определение ведущих свойств специальных возможностей по Е.А. Климову;

определение интересов и склонностей по Е.А. Климову;

показатели способности к эмпирическому мышлению «Методика Равенна» (шкала прогрессивных матриц).

С целью определения интересов учащегося, мотивации к занятиям, уровня развития знаний, умений и навыков разработан диагностический инструментарий: тестовые задания, карточки, практические задания, диагностические карты.

*Формы контроля:* индивидуальный контроль, групповой контроль.

*Приемы контроля:* творческая работа, презентации, практическая работа, защита проекта, собеседование, интеллектуальные игры, диспуты.

### 2.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

При реализации Программы в учебном процессе используются методические пособия, дидактические материалы, материалы на электронных носителях, интернет-ресурсы.

Занятия построены на принципах обучения развивающего и воспитывающего характера: доступности, наглядности, целенаправленности, индивидуальности, результативности.

В работе используются методы обучения:

вербальный (беседа, рассказ, лекция, сообщение);

наглядный (использование мультимедийных устройств, карты звездного неба, показ педагога приемов работы с телескопом, использование интернет-ресурсов и т.д.);

практический (выполнение практических заданий в группах);

самостоятельной работы (самостоятельное наблюдение звездного неба, составление сообщений, докладов и презентаций к ним, работа над проектом, выполнение домашних заданий и т.д.).

Усвоение материала контролируется при помощи педагогического наблюдения за выполнением практических заданий и работ.

Основные формы организации образовательного процесса: индивидуальные, групповые, фронтальные занятия.

На занятиях используются различные формы организации учебной работы: лекция, беседа, практическая работа, дискуссия, проектная деятельность.

Теоретические и практические задания органически связаны с интересами обучающихся. Они достаточно многообразны: поиск и изучение теоретического материала, составление презентаций, практические работы, наблюдения, изготовление простейших приборов. Таким образом, данные методические приемы увеличат долю самостоятельной работы обучающихся, усилят наглядность обучения, в первую очередь за счет астрономических наблюдений и практических работ.

При реализации Программы используются следующие технологии обучения: проектно-исследовательские, информационно-коммуникационные, технологии реализации межпредметных связей в образовательном процессе, технологии проблемного обучения, здоровьесберегающие технологии, технологии уровневой дифференциации.

## 2.6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

**Для педагога:**

1. Астрономия. Учебное пособие / Дагаев М.М. и др. – М.: Просвещение, 2018.

2. Ацюковский В.А. Эфиродинамические основы космологии и космогонии. – М.: Научный мир, 2016.

3. Бережко Е.Г. Введение в физику космоса. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014.

4. Бережной А.А. Солнечная система. – М.: ФМЛ, 2017.
5. Бочкарев Н.Г. Основы физики межзвездной среды. – М.: Либроком, 2013.
6. Быков О.П., Холшевников К.В. Прямые методы определения орбит небесных тел. – С.-Пб.: Издательство СПбГУ, 2013.
7. Воронцов-Вельяминов Б.А., Страут Е.К. Астрономия 11 класс. Базовый уровень. – М.: Дрофа, 2018
8. Звездное небо. Карта. – М.: Огни, 2015.
9. Кононович Э.В. Общий курс астрономии. – С.-Пб.: Питер, 2017.
10. Левитан Е.П. Дидактика астрономии. – М.: Гостехиздат, 2013.
11. Сурдин В.Г. Астрономические задачи с решениями. – Москва: Едиториал УРСС, 2012.
12. Фортов В.Е. Экстремальные состояния вещества на Земле и в космосе. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013.
13. ЩигOLEV Б.М. Математическая обработка наблюдений. – М.: Наука, 2015.

#### **Для обучающихся:**

1. Галавкин В.В. Синергетическая физика или Мир наоборот. – М.: ЛКИ, 2018.
2. Гомулина Н.Н., Караченцева И.П. и др. Астрономия, атлас. – М.: Дрофа, 2018.
3. Дагаев М.М., Чаругин В.М. Книга для чтения по астрономии. – М.: Просвещение, 2008.
4. Карта звездного неба. – М.: ДМВ, 2020.
5. Михайлов А.А. Атлас звездного неба. – М.: Дрофа, 2020.
6. Энциклопедия для детей. Астрономия. – М.: Аванта+, 2007.
7. Язев С.А. Лекции о Солнечной системе. – М.: Лань, 2013.
8. Янчилина Ф. По ту сторону звезд. Что начинается там, где заканчивается Вселенная? – М.: Едиториал УРСС, 2018.

#### **Электронные образовательные ресурсы:**

1. Астрономия: [Электронный ресурс] // Два стрельца. URL: <http://www.shvedun.ru/> .
2. Заочная астрономическая школа: [Электронный ресурс] // Астронет. URL: <http://www.astronet.ru/> .
3. Московский Планетарий: [Электронный ресурс] // Московский Планетарий. URL: <https://www.planetarium-moscow.ru/> .
4. Экскурсия по интерактивному музею «Лунариум» Московского Планетария: [Электронный ресурс] // Московский Планетарий. URL: [https://www.youtube.com/watch?v=lagaQ3V2Qgk&feature=emb\\_title](https://www.youtube.com/watch?v=lagaQ3V2Qgk&feature=emb_title) .
5. Виртуальная экскурсия по классическому музею Урании: [Электронный ресурс] // Московский Планетарий. URL: 18 <https://www.youtube.com/watch?v=vJG13NkrBbQ> .

6. Современные телескопы. «Трибуна ученого» в Московском Планетарии: [Электронный ресурс] // Московский Планетарий. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=8txH4sOT8II>.

7. Московский Планетарий в режиме онлайн: [Электронный ресурс] // Московский Планетарий. URL: <https://www.planetariummoscow.ru/about/news/moskovskiy-planetariy-v-rezhime-onlayn/> .

**Календарный учебный график  
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы естественнонаучной направленности  
«Звездные лабиринты»**

| № урока   | Месяц | Число | Время проведения занятия | Форма занятия               | Количество часов | Тема занятия   | Место проведения                                       | Форма контроля  | Методико–дидактическое обеспечение   |
|---|-------|-------|--------------------------|-----------------------------|------------------|--|--|---|--|
| 1   |       |       |                          | Беседа                      | 1                | Вводное занятие  | Кабинет астрономии                                     | Тестирование  | Входной тест   |
| <b>Раздел 1. Введение в астрономию (19 часов)</b> |       |       |                          |                             |                  |  |  |   |  |
| 2   |       |       |                          | Лекция                      | 1                | Астрономия как наука о Вселенной   | Кабинет астрономии                                     | Тестирование  | Тест «Звездное небо»   |
| 3<br>4  |       |       |                          | Лекция, практическая работа | 2                | Астрономические приборы (1/1)<br><br>Практическая работа по ознакомлению с устройством <b>телескопа, бинокля</b> и получению первичных навыков работы с ними. Обзорное наблюдение звездного неба с помощью <b>телескопа и биноклей</b> | Кабинет астрономии, открытая асфальтированная площадка | Текущий контроль. Анализ выполнения практического задания | Презентация к лекции, методические рекомендации к проведению практической работы |
| 5<br>6  |       |       |                          | Лекция, практическая работа | 2                | Звездное небо (1/1)<br><br><i>Практика.</i> Обзорное наблюдение звездного неба с помощью   | Кабинет астрономии, открытая асфальтированная площадка | Текущий контроль. Анализ выполнения практического         | Презентация к лекции<br>Карты звездного неба                                     |

|          |  |  |  |                                |   |   |                    |   |   |
|----------|--|--|--|--------------------------------|---|---|--------------------|---|---|
|          |  |  |  |                                |   | <b>биноклей и биноклярных луп.</b><br>Практическая работа по изучению звездного неба по звездным картам.<br>Нахождение созвездий на звездном небе   |                    | задания<br>Рисунки наблюдаемого звездного неба.               | Методические рекомендации к проведению практической работы                  |
| 7<br>8   |  |  |  | Лекция, самостоятельная работа | 2 | Подвижная карта звездного неба (1/1)<br><br><b>Практика.</b> Решение задач на определение звездных координат и высоты верхней кульминации светила   | Кабинет астрономии | Текущий контроль.<br>Оценка выполнения индивидуальных заданий | Подвижная карта звездного неба,<br>Презентация к лекции<br>Карточки-задания |
| 9<br>10  |  |  |  | Лекция, самостоятельная работа | 2 | Изменение звездного неба в течение суток (1/1)<br><b>Практика.</b><br>Практическая работа по графическому построению основных элементов небесной сферы. Решение задач на определение точек небесной сферы | Кабинет астрономии | Текущий контроль.<br>Оценка выполнения индивидуальных заданий | Презентация к лекции.<br>Карточки-задания<br>Описание практической работы.  |
| 11<br>12 |  |  |  | Лекция, Практическое занятие   | 2 | Изменение звездного неба в течение года (1/1)<br><br>Практическая работа по наблюдению по звездным картам за  | Кабинет астрономии | Текущий контроль.<br>Оценка выполнения индивидуальных и       | Презентация к лекции.<br>Карточки-задания<br>Описание практической работы.  |



|                      |  |  |                      |  |   |   |  |   |  |
|----------------------|--|--|----------------------|--|---|---|--|---|--|
|                      |  |  |                      |  |   | изменением звездного неба в зависимости от годичного движения Солнца. Решение задач на построение точек небесной сферы в экваториальной системе координат   |  | практических заданий  | Карты звездного неба   |
| 13<br>14             |  |  |                      | Лекция, практическая работа                  | 2 | Способы определения географической широты (1/1)<br><br><i>Практика.</i> Выполнение практического задания по ориентированию на местности по Солнцу и Полярной звезде. Определение географической широты по Солнцу. ( <b>При выполнении практической работы используются бинокли или биноклярные лупы</b> ) | Кабинет астрономии, Открытая площадка на улице на территории школы | Текущий контроль. Презентация итогов практических наблюдений                | Презентация к лекции, Методические рекомендации по проведению практической работы<br>Раздаточный материал для проведения самостоятельных наблюдений в темное время суток |
| 15<br>16<br>17<br>18 |  |  | (Темное время суток) | Лекция, практикум проведения астрономических | 4 | Наблюдения с помощью телескопа и бинокля (2/2)<br><br>Практикум – 2 часа «Наблюдения Луны и звезд с помощью   | Кабинет астрономии, Открытая асфальтированная площадка             | Коллективный отчет по проведенным наблюдениям. Ведение дневника наблюдений. | Презентация к лекции, Методические рекомендации к проведению практической работы,  |

|   |  |  |  |  |   |  |                    |  |  |
|---|--|--|--|--|---|--|--------------------|--|--|
|   |  |  |  | наблюдений                             |   | <b>телескопа и бинокля».</b><br>Ведение журнала наблюдений. <b>Фотоотчет.</b>  |                    | Фотографии объектов звездного неба.  | Образец ведения журнала наблюдений     |
| 19<br>20  |  |  |  | Лекция, самостоятельная работа         | 2 | Основы измерения времени (1/1)<br><br>Решение задач на связь различных систем счёта времени. Сообщение об истории создания календаря | Кабинет астрономии | Текущий контроль.<br>Оценка выполнения индивидуальных заданий (решения задач, сообщений) | Презентация к лекции, карточки-задания |
| <b>Раздел 2. «Солнечная система» (17 часов)</b> |  |  |  |  |   |  |                    |  |  |
| 21<br>22  |  |  |  | Лекция с элементами беседы, видеофильм | 2 | Развитие представлений о Солнечной системе. Планеты Солнечной системы  | Кабинет астрономии | Текущий контроль.<br>Беседа.   | Презентация к уроку                    |
| 23<br>24  |  |  |  | Лекция, самостоятельная работа         | 2 | Видимое движение планет. (1/1)<br><br><b>Практика.</b> Решение задач на определение синодического и сидерического периодов планет    | Кабинет астрономии | Текущий контроль.<br>Оценка выполнения индивидуальных заданий                            | Презентация к лекции, Карточки-задания |
| 25<br>26  |  |  |  | Лекция, самостоятельная работа         | 2 | Законы Кеплера – законы движения небесных тел. (1/1)   | Кабинет астрономии | Коллективный анализ решения задач  | Презентация к лекции, Карточки-задания |

|          |  |  |  |   |   |  |                    |   |  |
|----------|--|--|--|---|---|--|--------------------|---|--|
|          |  |  |  |   |   | <i>Практика.</i> Решение задач на использование формул: законов Кеплера; закона всемирного тяготения; 1-й и 2-й космических скоростей  |                    |   |  |
| 27<br>28 |  |  |  | Лекция, практическая работа, самостоятельная работа | 2 | <p>Определение расстояний до тел Солнечной системы и размеров небесных тел. (1/1)</p> <p><i>Практика.</i> Знакомство с практическими способами определения расстояния до тел Солнечной системы. Решение задач на определение расстояний до тел Солнечной системы</p> | Кабинет астрономии | Текущий контроль. Анализ выполнения практического задания. Оценка выполнения индивидуальных заданий | Презентация к лекции, Методические рекомендации к выполнению практического задания |
| 29<br>30 |  |  |  | Лекция, практическая работа (мозговой штурм)        | 2 | <p>Система «Земля-Луна» (1/1)</p> <p><i>Практика.</i> Практикум. Моделирование солнечного и лунного затмения</p>   | Кабинет астрономии | Устный опрос, Построение модели солнечного и лунного затмений (самооценка коллективной работы)      | Презентация к лекции, Оборудование для построения модели                           |
| 31<br>32 |  |  |  | Лекция, практику                                    | 2 | <p>Планеты земной группы. Планеты-гиганты (1/1)</p>  | Кабинет астрономии | Составление сравнительных   | Презентация к уроку,   |

|   |  |  |  |  |   |   |                    |   |  |
|---|--|--|--|--|---|---|--------------------|---|--|
|   |  |  |  | м по решению задач                                 |   | <i>Практика.</i> Выполнение практической работы по расчету размеров, формы и массы планет земной группы   |                    | характеристик планет, Оценка выполнения индивидуальных заданий          | Методические рекомендации по выполнению практического задания                      |
| 33<br>34                                      |  |  |  | Лекция, практическая работа                        | 2 | Астероиды и метеориты. Кометы и метеоры. (1/1)<br><br><i>Практика.</i> Выполнение практического задания по изучению движения комет и метеорных потоков. Наблюдение звездного неба в <b>телескоп</b> | Кабинет астрономии | Текущий контроль. Самооценка работы в парах                             | Презентация к лекции, Методические рекомендации к выполнению практического задания |
| 35<br>36                                      |  |  |  | Викторина  | 2 | Викторина «Путешествие по карте звездного неба»   | Кабинет астрономии | Промежуточное тестирование  | Методическая разработка викторины и критериев оценки достижений обучающихся        |
| <b>Раздел 3. «Солнце и звезды» (10 часов)</b> |  |  |  |  |   |   |                    |   |  |
| 37  |  |  |  | Лекция с элементами беседы, самостоятельная работа | 1 | Общие сведения о Солнце   | Кабинет астрономии | Фронтальный опрос, Сообщение «Влияние солнечной активности на человека» | Презентация к лекции   |
| 38<br>39                                      |  |  |  | Лекция, дискуссия                                  | 2 | Солнце и жизнь на Земле (1/1)   | Кабинет астрономии | Беседа, оценка активности   | Разработка вопросов и  |

|          |  |  |  |                                |   |  |                    |  |  |
|----------|--|--|--|--------------------------------|---|--|--------------------|--|--|
|          |  |  |  |                                |   | <i><b>Практика.</b></i> Дискуссия по проблеме «Солнце – Земля»: роль Солнца в зарождении жизни на Земле, явление парникового эффекта, влияние процесса эволюции Солнца на Землю  |                    | обучающихся и их ответов                                   | контрольных заданий к проведению дискуссии   |
| 40<br>41 |  |  |  | Лекция, самостоятельная работа | 2 | Пространственные скорости звезд (1/1)<br><br><i><b>Практика.</b></i> Решение задач на определение скорости звезд   | Кабинет астрономии | Текущий контроль. Оценка выполнения индивидуальных заданий | Презентация к лекции, Карточки-задания   |
| 42<br>43 |  |  |  | Лекция, практическая работа    | 2 | Физическая природа звезд (1/1)<br><br><i><b>Практика.</b></i> Выполнение практического задания по определению характеристик звезд с использованием диаграмм спектральной светимости звезд Герцшпрунга-Рессела. Наблюдение звездного неба в <b>телескоп</b> : нахождение звезд различной светимости | Кабинет астрономии | Текущий контроль. Оценка выполнения заданий в группах      | Презентация к лекции, Методические рекомендации к выполнению практического задания, Раздаточный материал с диаграммой светимости |

|   |  |  |                            |  |   |   |  |   |   |
|---|--|--|----------------------------|--|---|---|--|---|---|
| 44<br>45  |  |  |                            | Лекция,<br>практичес<br>кая<br>работа  | 2 | Двойные звезды.<br>Физические переменные,<br>новые и сверхновые<br>звезды. (1/1)<br><br><i>Практика.</i> Выполнение<br>практического задания<br>по изучению карты<br>звездного неба.<br>Возможна работа с<br>интерактивной картой<br>звездного неба | Кабинет<br>астрономии  | Текущий<br>контроль.<br>Оценка<br>выполнения<br>практических<br>заданий | Презентация к<br>лекции,<br>Интерактивная<br>карта звездного<br>неба,<br>Методические<br>рекомендации к<br>выполнению<br>практического<br>задания |
| 46  |  |  |                            | Интеллек<br>туальная<br>игра           | 1 | Интеллектуальная игра<br>«Путешествие к<br>звездам»   | Кабинет<br>астрономии  | Игра-<br>соревнование   | Методическая<br>разработка игры,<br>Разработка<br>оценочных листов<br>образовательных<br>достижений<br>обучающихся                                |
| <b>Раздел 4. «Строение и эволюция Вселенной» (12)</b> |  |  |                            |  |   |   |  |   |   |
| 47<br>48  |  |  | (темное<br>время<br>суток) | Лекция,<br>практичес<br>кое<br>задание | 2 | Галактика. Млечный<br>путь. (1/1)<br><br><i>Практика.</i> Выполнение<br>практического задания<br>по наблюдению<br>звездного неба: обзорное<br>наблюдение Млечного<br>пути, звездных<br>скоплений и<br>туманностей.                                  | Кабинет<br>астрономии,<br>Наблюдения по<br>месту<br>жительства | Текущий<br>контроль.<br>Презентация<br>результатов<br>наблюдения        | Презентация к<br>лекции,<br>Методические<br>рекомендации к<br>выполнению<br>практического<br>задания  |

|          |  |  |                      |                              |   |  |   |   |  |
|----------|--|--|----------------------|------------------------------|---|--|---|---|--|
|          |  |  |                      |                              |   | (Используются <b>бинокли и биноккулярные лупы</b> )  |   |   |  |
| 49<br>50 |  |  |                      | Лекция, практическая работа  | 2 | Движение звезд в Галактике. (1/1)<br><br><i>Практика.</i> Выполнение практического задания по анализу фотографий расположения звезд в одной местности в различное время года | Кабинет астрономии  | Текущий контроль. Анализ результатов выполнения практического задания | Презентация к лекции, Раздаточный материал к выполнению практического задания      |
| 51<br>52 |  |  |                      | Лекция, практическое задание | 2 | Другие галактики (1/1)<br><br><i>Практика.</i> Выполнение практического задания на тему «Галактики Вселенной»  | Кабинет астрономии  | Таблица основных характеристик различных видов галактик               | Презентация к лекции, Описание выполнения практического задания                    |
| 53       |  |  |                      | Лекция, видеофильм           | 1 | Метагалактики  | Кабинет астрономии  | Лекция с элементами беседы  | Презентация к лекции   |
| 54       |  |  |                      | Лекция, видеофильм           | 1 | Происхождение и эволюция звезд   | Кабинет астрономии  | Лекция с элементами беседы  | Презентация к лекции   |
| 55<br>56 |  |  | (темное время суток) | Лекция, практическая работа  | 2 | Происхождение планет (1/1)<br><br><i>Практика.</i> Выполнение практического задания по наблюдению звездного неба: нахождение тел Солнечной системы на                        | Кабинет астрономии, Открытая площадка на территории школы | Отчет по выполнению практического задания                             | Презентация к лекции, Методические рекомендации к выполнению практического задания |

|  |  |  |  |   |   |   |                    |   |                                    |
|--|--|--|--|---|---|---|--------------------|---|------------------------------------|
|  |  |  |  |   |   | небе во время наблюдений.<br>(Используются <b>телескопы и бинокли</b> )   |                    |   |                                    |
| 57<br>58                                   |  |  |  | Проектная деятельность, дискуссия         | 2 | Жизнь и разум во Вселенной.<br><br><i>Практика.</i> Проект на тему «Свидетельства присутствия внеземных цивилизаций на Земле». Презентация проекта. Дискуссия в форме круглого стола «Есть ли разум во Вселенной» | Кабинет астрономии | Дискуссия в форме «круглого стола». Презентация проекта           | Материалы для проведения дискуссии |
| <b>Раздел 5. «Космонавтика» (12 часов)</b> |  |  |  |   |   |   |                    |   |                                    |
| 59<br>60                                   |  |  |  | Лекция, видефильм, самостоятельная работа | 2 | Освоение космоса (1/1)<br><br><i>Практика.</i> Индивидуально-групповая работа. Подбор материала и подготовка доклада на тему «Освоение космоса». Презентация доклада  | Кабинет астрономии | Текущий контроль работы в группах. Презентация «Освоение космоса» | Презентация к лекции               |
| 61<br>62                                   |  |  |  | Лекция, самостоятельная работа            | 2 | Международное сотрудничество в космосе (1/1)<br><br><i>Практика.</i> Индивидуально-   | Кабинет астрономии | Текущий контроль работы в группах. Презентация «Международн       | Презентация к лекции               |



|                      |  |  |  |  |   |  |                    |   |   |
|----------------------|--|--|--|--|---|--|--------------------|---|---|
|                      |  |  |  |  |   | групповая работа. Подбор материала и подготовка доклада на тему «Международное сотрудничество в космосе». Презентация доклада.   |                    | ое сотрудничество в космосе»  |   |
| 63<br>64<br>65<br>66 |  |  |  | Лекция, видеофильм, самостоятельная работа | 4 | Современная космонавтика. Космос на службе человечеству (2/2)<br><br><i>Практика.</i> Индивидуально-групповая работа. Подбор материала и подготовка доклада на тему «Современная космонавтика». Презентация доклада. | Кабинет астрономии | Текущий контроль работы в группах. Презентация «Современная космонавтика» | Презентация к лекции  |
| 67<br>68             |  |  |  | Лекция с элементами беседы                 | 2 | Перспективы освоения космоса   | Кабинет астрономии | Собеседование   | Презентация к лекции  |
| 69<br>70             |  |  |  | Викторина                                  | 2 | Астрономическая викторина «Мы – дети Галактики».<br><br><i>Практика.</i> Командная игра-соревнование. Астрономическая  | Кабинет астрономии | Командная игра-соревнование   | Методическая разработка викторины, Оценочные листы образовательных достижений обучающихся |

|          |  |  |  |                   |   |  |                    |   |                                  |
|----------|--|--|--|-------------------|---|--|--------------------|---|----------------------------------|
|          |  |  |  |                   |   | викторина «Мы – дети Галактики»  |                    |   |                                  |
| 71<br>72 |  |  |  | Итоговый контроль | 2 | Итоговое занятие<br><br><b>Практика.</b> Подведение итогов работы за год.<br>Тест «Вселенная: далекая и близкая» | Кабинет астрономии | Тестирование<br>Подведение итогов учебной деятельности (самоанализ) | Материалы итогового тестирования |