

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №43

Принята на заседании методического (педагогического) совета от « <u>31</u> » _____ августа 2022 г. Протокол №1	Утверждаю Директор МОУ СОШ №43 _____ Р.Н.Кашпор «31» августа 2022г.
---	---

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Вселенная: далёкая и близкая»**

**НАПРАВЛЕННОСТЬ: ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ**

Уровень: базовый

Возраст обучающихся: 14-17 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель (разработчик):  
Курилова Н.В.,  
педагог дополнительного образования

2022 год

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка .....	3
2. Учебный (тематический) план .....	6
3. Содержание учебного (тематического) плана .....	8
4. Формы контроля и оценочные материалы .....	14
5. Организационно - педагогические условия реализации Программы....	15
6. Список .....	16
	литературы

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Вселенная: далёкая и близкая» (далее – Программа) **естественно-научной направленности**. Программа предназначена для обучения школьников, интересующихся вопросами Вселенной, Космоса, астрономии. Уровень Программы – **базовый**.

Программа может быть использована при реализации проекта «Инженерный класс в московской школе». Программа направлена на развитие познавательной активности, исследовательских, прикладных, конструкторских способностей обучающихся, самостоятельности, любознательности, на выявление одаренных детей с наклонностями в области астрономии.

Программа носит практико-ориентированный характер. Реализация данной Программы создаёт благоприятные условия для формирования научного мировоззрения, освоения методов научного познания мира.

**Актуальность** Программы определяется тем, что наука астрономия является важной, неотъемлемой частью становления правильного мировоззрения учащихся. В Программе представлены современные идеи и актуальные направления развития астрономии и космонавтики, поэтому она может удовлетворить потребность подростков в познании Мира.

**Педагогическая целесообразность** заключается в развитии практических умений и навыков учащихся, что позволяет 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 учащимся:

- применять на практике различные астрономические методы;
- овладевать элементами проведения научно-исследовательской работы;
- соотносить результаты практической деятельности с теорией;  использовать на практике метапредметные связи.

**Отличительной особенностью** Программы является использование современной научной информации об астрономических объектах, открытиях и исследованиях.

В основе обучения 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.

Поэтапное освоение Программы способствует пониманию устройства Солнечной системы, Галактики, а также бесконечной Вселенной; дает возможность задуматься о влиянии прорывных космических технологий на нашу повседневную жизнь.

### **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:*

- 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 целостной картины мира;

- развивать стремление к экспериментальной и исследовательской деятельности;
- формировать умение использовать знания в практической деятельности и повседневной жизни.

#### *Воспитательные:*

- повышать мотивацию обучающихся к познанию устройства Вселенной;
- развивать коммуникативные способности;
- воспитывать умение брать на себя ответственность за принятие решения.

#### **Категория обучающихся**

Программа реализуется в разновозрастных группах. Группы комплектуются из обучающихся 14-17 лет.

Формы и методы организации деятельности ориентированы на индивидуальные и возрастные особенности обучающихся.

#### **Сроки реализации Программы**

Программа рассчитана на 1 год обучения. Общая продолжительность обучения составляет 144 часа.

#### **Формы организации образовательной деятельности и режим занятий**

Форма организации образовательной деятельности – групповая. Количество обучающихся в группе – до 15 человек.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа (144 часа).

Занятия в учебном кабинете предполагают наличие здоровьесберегающих технологий: организационных моментов, динамических пауз, коротких перерывов, проветривание помещения. Во время занятий предусмотрены 15 минутные перерывы. Программа включает в себя теоретические и практические занятия.

#### **Планируемые (ожидаемые) результаты освоения Программы**

Планируемым результатом обучения является освоение как теоретических знаний, так и практических умений и навыков, а также формирование у обучающихся ключевых компетенций – когнитивной,

коммуникативной, информационной, социальной, креативной, ценностносмысловой, личностного самосовершенствования.

В результате освоения Программы обучающиеся *будут знать*:

- предмет изучения астрономии;
- устройство астрономических приборов;
- строение Земли и планет Солнечной системы;
- строение Солнечной системы;
- название и расположение планет, условия их наблюдения;
- название основных спутников планет;
- строение и характеристики Солнца;
- физические условия Луны;
- основные созвездия и их положение на небе;
- Зодиакальные созвездия;
- строение галактик;
- этапы развития космонавтики;
- значение современной космонавтики на жизнь человечества; *будут уметь*:
- пользоваться телескопом, биноклем, картой звездного неба;
- находить положение звезд, планет, созвездий на звездном небе;
- находить координаты звезд на карте звездного неба;
- объяснять причину смены времен года;
- объяснять причину движения небесных объектов, условия наступления затмений, падающих «звезд»;
- отличать планеты от звезд на небе;
- ориентироваться на местности по небесным объектам.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Учебный (тематический) план

№ п/п	Название разделов/тем	Количество часов	Формы аттестации/контроля
----------	-----------------------	---------------------	------------------------------

		<b>Вс ег о</b>	<b>Те ор ия</b>	<b>П ра кт ик а</b>	
	<b>Вводное занятие</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	Входной контроль. Тест
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Введение в астрономию</b>	<b>37</b>	<b>24</b>	<b>13</b>	
1.1.	Астрономия как наука о Вселенной	3	3	0	Текущий контроль. Тест
1.2.	Астрономические приборы	6	4	2	Текущий контроль. Практическое задание
1.3.	Звездное небо	4	2	2	Текущий контроль. Практическое задание
1.4.	Подвижная карта звездного неба	4	2	2	Текущий контроль. Практическое задание
1.5.	Изменение звездного неба в течение суток	4	3	1	Текущий контроль. Практическое задание
1.6.	Изменение звездного неба в течение года	4	3	1	Текущий контроль. Практическое задание
1.7.	Способы определения географической широты	4	3	1	Текущий контроль. Практическое задание
1.8.	Наблюдения с помощью телескопа	4	1	3	Текущий контроль. Практическое задание
1.9.	Основы измерения времени	4	3	1	Текущий контроль. Практическое задание
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Солнечная система</b>	<b>34</b>	<b>21</b>	<b>13</b>	

2.1.	Развитие представлений о Солнечной системе. Планеты Солнечной системы	4	4	0	Текущий контроль. Опрос
2.2.	Видимое движение планет	4	2	2	Текущий контроль. Практическое задание
2.3.	Законы Кеплера – законы движения небесных тел	4	2	2	Текущий контроль. Практическое задание
2.4.	Определение расстояний до тел Солнечной системы и размеров небесных тел	6	3	3	Текущий контроль. Практическое задание
2.5.	Система «Земля – Луна»	4	3	1	Текущий контроль. Практическое задание
2.6.	Планеты земной группы	4	3	1	Текущий контроль. Практическое задание
2.7.	Планеты-гиганты	3	2	1	Текущий контроль. Практическое задание
2.8.	Астероиды и метеориты. Кометы и метеоры	3	2	1	Текущий контроль. Практическое задание

2.9.	Викторина «Путешествие по карте звёздного неба»	2	0	2	Промежуточный контроль. Викторина
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Солнце и звезды</b>	<b>22</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	
3.1.	Общие сведения о Солнце	2	2	0	Текущий контроль. Опрос
3.2.	Строение атмосферы Солнца	2	2	0	Текущий контроль. Опрос
3.3.	Источники энергии и внутреннее строение Солнца	2	2	0	Текущий контроль. Опрос
3.4.	Солнце и жизнь Земли	4	2	2	Текущий контроль. Дискуссия
3.5.	Пространственные скорости звезд	4	2	2	Текущий контроль. Практическое задание
3.6.	Физическая природа звезд	4	3	1	Текущий контроль. Практическое задание
3.7.	Двойные звезды. Физические переменные, новые и сверхновые звезды	4	3	1	Текущий контроль. Практическое задание
<b>4.</b>	<b>Раздел 4. Строение и эволюция Вселенной</b>	<b>24</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	
4.1.	Галактика Млечный путь	4	3	1	Текущий контроль. Практическое задание
4.2.	Движение звёзд в Галактике	3	2	1	Текущий контроль. Практическое задание
4.3.	Другие галактики	3	2	1	Текущий контроль. Дискуссия
4.4.	Метагалактика	2	2	0	Текущий контроль. Опрос
4.5.	Происхождение и эволюция звезд	2	2	0	Текущий контроль. Опрос
4.6.	Происхождение планет	4	2	2	Текущий контроль. Практическое задание
4.7.	Жизнь и разум во Вселенной	6	2	4	Текущий контроль. Презентация проекта
<b>5.</b>	<b>Раздел 5. Космонавтика</b>	<b>24</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	
5.1.	Освоение космоса	6	4	2	Текущий контроль. Практическое задание
5.2.	Международное сотрудничество в космосе	6	4	2	Текущий контроль. Практическое задание
5.3.	Современная космонавтика. Космос на службе человечеству	6	4	2	Текущий контроль. Практическое задание
5.4.	Перспективы освоения космоса	4	4	0	Текущий контроль. Опрос



5.5.	Астрономическая викторина «Мы – дети Галактики»	2	0	2	Командная играсоревнование
<b>6.</b>	<b>Итоговое занятие</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	Итоговый контроль. Тест
	<b>Всего</b>	<b>144</b>	<b>93</b>	<b>51</b>	

### Содержание учебного (тематического) плана

#### Тема. Вводное занятие

*Теория.* Ознакомление с Программой. Цели и задачи, общая структура и содержание Программы. 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. История развития астрономических приборов. Знакомство со строением и принципом действия телескопа. Особенности астрономических наблюдений. Понятие о гражданских, навигационных, астрономических сумерках.

*Практика.* Виды телескопов и их внутреннее строение. Обзорное наблюдение звездного неба с помощью телескопа.

#### 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. Изучение 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.* Определение звездных координат.

#### **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.* Графическое построение 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 годовое движение Солнца. Изменение звездного неба в течение года в зависимости от годового движения Солнца.

*Практика.* Наблюдение по звездным картам за изменением звездного неба в зависимости от годового движения Солнца.

#### **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.* Ориентирование по Солнцу и Полярной звезде. Определение географической широты.

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

*Теория.* Наблюдения луны и звезд с помощью телескопа.

*Практика.* Практикум. Наблюдения луны и звезд с помощью телескопа. **Тема 1.9. Основы измерения времени**

**Теория.** Связь времени с географической долготой. Системы счёта времени. Понятие о летосчислении. Календарь.

**Практика.** Решение задач на связь различных систем счёта времени.

## **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.

**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.** Способы 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**

**Теория.** Планеты земной группы: Меркурий, Венера, Земля и Марс. Характеристика, атмосферы, поверхности.

**Практика.** Расчет размера, формы и массы планет земной группы.

### **Тема 2.7. Планеты-гиганты**

**Теория.** Планеты-гиганты: Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун. Общая характеристика, особенности строения, спутники, кольца.

**Практика.** Решение задач по определению расстояний до небесных тел по их параллаксам.

### **Тема 2.8. 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.** Изучение движения комет и метеорных потоков. **Тема**

### **2.9. Викторина «Путешествие по карте звёздного неба»**

**Практика.** Викторина «Путешествие по карте звёздного неба».

## **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.

### **Тема 3.2. Строение атмосферы Солнца**

**Теория.** Строение атмосферы Солнца. Фотосфера, хромосфера, солнечная корона, солнечная активность.

### **Тема 3.3. Источники энергии и внутреннее строение Солнца**

*Теория.* Протон-протонный цикл, понятие о моделях внутреннего строения Солнца.

### **Тема 3.4. Солнце и жизнь Земли**

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

*Практика.* Дискуссия по проблеме «Солнце – Земля».

### **Тема 3.5. 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 3.6. 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.* Изучение диаграмм спектральной светимости звезд.

### **Тема 3.7. Двойные звезды. Физические переменные, новые и сверхновые звезды**

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

*Практика.* Изучение карты звездного неба.

## **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.** Наблюдение звездного неба.

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

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

**Практика.** Наблюдение звездного неба.

#### **Тема 4.3. Другие галактики**

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

**Практика.** Дискуссия на тему «Мы – дети Галактики».

#### **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.** Наблюдение 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.

## **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 «СоюзАполлон». 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**

*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».

## **ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **Механизм выявления образовательных результатов Программы**

Результативность освоения Программы систематически отслеживается в течение года. С этой целью используются разнообразные **виды контроля**:

- *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»; позволяет выявить изменения образовательного уровня обучающегося, воспитательной и развивающей составляющей обучения.

### **Формы проведения аттестации:**

- выполнение практического задания;
- тестирование;
- опрос;
- дискуссия;
- игра-соревнование;
- викторина;
- презентация выполненной практической работы; □ защита проекта.



## **ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

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 объединении);
- самостоятельной работы (самостоятельное наблюдение звездного неба, составление сообщений, докладов и презентаций к ним, работа над проектом по систематизации информации о свидетельствах присутствия внеземных цивилизаций на Земле, выполнение домашних заданий и т.д.).

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

Итогом реализации Программы является тестирование с подведением итогов обучения.

### **Материально-технические условия реализации Программы**

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; мобильные парты, должны обеспечивать возможность как индивидуальной работы, так работе в микрогруппах и коллективной работе.

Требования к оборудованию: интерактивная доска или проектор, экран, звуковое оборудование; МФУ или принтер и сканер; компьютер или ноутбук для педагога и компьютер или ноутбук для каждого обучающегося.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ Учебные, методические и дидактические пособия**

1. Астрономия. Учебное пособие / Дагаев М.М. и др. – Москва: Просвещение, 2018.
2. Ацюковский В.А. Эфиродинамические основы космологии и космогонии. – Москва: Научный мир, 2016.
3. Бережко Е.Г. Введение в физику космоса. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2014.
4. Бережной А.А. Солнечная система. – Москва: ФМЛ, 2017.
5. Бочкарев Н.Г. Основы физики межзвездной среды. – Москва: Либроком, 2013.
6. Быков О.П., Холшевников К.В. Прямые методы определения орбит небесных тел. – Санкт-Петербург: Издательство СПбГУ, 2013.
7. Воронцов-Вельяминов Б.А., Страут Е.К. Астрономия 11 класс. Базовый уровень. – Москва: Дрофа, 2018
8. Галавкин В.В. Синергетическая физика или Мир наоборот. – Москва: ЛКИ, 2018.
9. Гомулина Н.Н., Караченцева И.П. и др. Астрономия, атлас. – Москва: Дрофа, 2018
10. Звездное небо. Карта. – Москва: Огни, 2015.
11. Карта звездного неба. – Москва: DMB, 2015.
12. Кононович Э.В. Общий курс астрономии. – Санкт-Петербург: Питер, 2017. 13. Левитан Е.П. Дидактика астрономии. – Москва: Гостехиздат, 2013.

14. Малов И.Ф. Механизмы космического излучения. Учебное пособие. – Москва: Либроком, 2014.
15. Мурзин В.С. Астрофизика космических лучей. – Москва: Логос, 2014.
16. Сурдин В.Г. Астрономические задачи с решениями. – Москва: Едиториал УРСС, 2012.
17. Фортон В.Е. Экстремальные состояния вещества на Земле и в космосе. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2013.
18. Чаругин В.М. Астрономия 10-11 классы. Базовый уровень. – Москва: Просвещение, 2018.
19. Щиголев Б.М. Математическая обработка наблюдений. – Москва: Наука, 2015.
20. Язев С.А. Лекции о Солнечной системе. – Москва: Лань, 2013.
21. Янчилина Ф. По ту сторону звезд. Что начинается там, где заканчивается Вселенная? – Москва: Едиториал УРСС, 2018.

### **Электронные образовательные ресурсы**

1. Астрономия: [Электронный ресурс] // Два стрельца. URL: <http://www.shvedun.ru/> (Дата обращения: 30.12.2020).
2. Заочная астрономическая школа: [Электронный ресурс] // Астронет. URL: <http://www.astronet.ru/> (Дата обращения: 30.12.2020).
3. Московский Планетарий: [Электронный ресурс] // Московский Планетарий. URL: <https://www.planetarium-moscow.ru/> (Дата обращения: 30.12.2020).
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) (Дата обращения: 30.12.2020).
5. Виртуальная экскурсия по классическому музею Урании: [Электронный ресурс] // Московский Планетарий. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=vJG13NKrBbQ> . (Дата обращения: 30.12.2020).
6. Современные телескопы. «Трибуна ученого» в Московском Планетарии: [Электронный ресурс] // Московский Планетарий. URL:

<https://www.youtube.com/watch?v=8txH4sOT8II> (Дата обращения: 30.12.2020).

7. Московский Планетарий в режиме онлайн: [Электронный ресурс] // Московский Планетарий. URL: <https://www.planetarium-moscow.ru/about/news/moskovskiy-planetariy-v-rezhime-onlayn/> (Дата обращения: 30.12.2020).