

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя школа имени Героя Советского Союза В.А. Маркелова  
с. Старая Сахча муниципального образования  
«Мелекесский район» Ульяновской области»**

Рассмотрено:  
на заседании педагогического совета  
Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2023 г.

Утверждено:  
директором школы  
\_\_\_\_\_ А.Ш. Шагвалиевой  
Приказ № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«Занимательная физика»**

естественнонаучной направленности

Срок реализации: 1 год  
Возраст учащихся: 12– 15 лет

Педагог: Барышников Петр Ильич,  
учитель физики, педагог  
дополнительного образования

с. Старая Сахча

2023 г.

# 1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

## 1.1. Пояснительная записка

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Занимательная физика»** (далее – Программа) создана с учётом социального заказа общества и новых Федеральных государственных образовательных стандартов общеобразовательных школ России и требований к оформлению образовательных программ дополнительного образования детей в учреждениях дополнительного образования для предоставления образовательных услуг обучающимся в возрасте с 12 до 15 лет.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный Закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79) (далее – ФЗ № 273);

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”, Концепция утверждена: Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р» (вместе с «Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года»). Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242);

- Постановление главного государственного санитарного врача Российской Федерации № 28 от 28.09.2020 года «Об утверждении санитарных правил 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

### ***Нормативные документы, регулирующие использование сетевой формы:***

- Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 года № АК – 2563/05 «О методических рекомендациях»;

- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. N 882/391 "Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».

### ***Нормативные документы, регулирующие использование электронного обучения и дистанционных технологий:***

• Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года №816 «Порядок применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

• Письмо Министерства образования и науки Ульяновской области от 21.04.2020 № 2822 Методические рекомендации «О реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;

• Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

#### ***Локальные акты ОО:***

- Устав образовательной организации;
- Положение о разработке, структуре и порядке утверждения дополнительной общеразвивающей программы образовательной организации;
- Положение о проведении промежуточной и итоговой аттестации обучающихся образовательной организации.

**Направленность** программы – естественнонаучная.

**Уровень** освоения программы:

1 год – стартовый уровень

Программа направлена на формирование у обучающихся научного мировоззрения, критического мышления, освоение методов научного познания и развитие исследовательских компетенций в области естественных наук.

#### **Актуальность программы.**

Физика и астрономия - науки о природе, которые повествуют нам о самых простых и самых фундаментальных взаимодействиях в природе, образующих вокруг нас бесконечное разнообразие событий, свидетелями которых мы являемся. Стараемся разгадать, изучить тайны и капризы природы, найти источник ее силы и вечного обновления. За тысячи лет развития цивилизации люди занимались изучением природных явлений и их использованием в собственных интересах.

Физика и астрономия - это науки, изучающие окружающий нас мир. Их возникновение теряется в глубине веков. С помощью экспериментального и научных методов было понято множество окружающих нас природных явлений, что позволило построить физическую картину мира - систему представлений об устройстве природы, в основе которой лежат физические теории, понятия, законы, формирующее материалистическое мировоззрение школьников.

Дополнительное образование дает возможность изучать астрономию, основываясь на знаниях, приобретенных школьниками при изучении школьных курсов естествознания, физики, математики и географии, формируя, таким образом, более полное и законченное представление об окружающем их мире. В этом и заключается актуальность данной программы.

Также актуальность Программы в том, что освоение данной программы способствует расширению возможностей учащихся для участия в профильных олимпиадах и конкурсах различных уровней. Программа имеет широкую метапредметную основу, т. к. включает в себя физические, географические и математические знания.

Школьный курс астрономии (1 час в неделю) рассчитан только на старшеклассников и не дает возможность подготовки учащихся 7 – 9 классов к астрономическим олимпиадам.

### **Отличительные особенности программы:**

За последние несколько десятков лет в астрономии произошла настоящая революция. Открыты принципиально новые классы объектов, обнаружены неизвестные ранее явления, получили объяснения нерешенные вопросы прошлого. Именно астрономия находится сейчас на переднем крае науки. Открытое совсем недавно ускорение в наблюдаемом расширении Вселенной и темная энергия, вызывающее его совершает переворот и в современной физике высоких энергий, физике вакуума и т.д. Значительный прогресс в наблюдательной астрономии, вызванный уникальными свойствами новых приемников излучения, позволил еще дальше заглянуть вглубь Вселенной, вплотную подойти к ее границе, позволил открывать сотнями планеты у других звезд, позволил наблюдать и открывать сотни тысяч новых малых планет в нашей Солнечной системе.

Астрономическое образование детей целесообразно начинать в среднем школьном возрасте. В 12 лет дети уже интересуются естественными науками, охотно экспериментируют, обладают базовыми знаниями об окружающем мире, полученными в курсе «Естествознания», владеют достаточными вычислительными навыками.

Также отличительной особенностью программы является деятельный подход к обучению, развитию, воспитанию ребенка средствами интеграции, воспитанник оказывается вовлеченным в продуктивную созидательную деятельность, позволяющую ему с одной стороны выступать в качестве исполнителя, а с другой – автора. Это требует от учащегося самостоятельности, внутренней свободы, оригинальности мышления. Поэтому в программе обосновано использование разных методов и приемов детской творческой деятельности в процессе исследовательской работы.

Данная дополнительная образовательная программа позволяет решить такие проблемы, как:

- занятость свободного времени детей;
- профессиональное самоопределение воспитанника;

- пробуждение интереса детей к научной деятельности.

Настоящая программа может быть реализована как в очном режиме, так и с использованием дистанционных образовательных технологий, то есть, удаленно, через сеть Интернет в режиме реального времени, что позволяет приблизить дополнительное образование к индивидуальным физиологическим, психологическим и интеллектуальным особенностям каждого ребенка.

**Педагогическая целесообразность** программы заключается в опоре на практические рекомендации и концептуальные положения, направленные на удовлетворение познавательных интересов обучающихся, развитие навыков исследовательской деятельности и реализацию творческих возможностей личности, что способствует успешной социализации обучающихся, повышению их самооценки.

**Адресат программы:** обучающиеся 12 - 15 лет;

**Психолого-педагогические особенности учащихся 12-15 лет. Психолого-педагогические особенности детей 12 - 15 лет.**

В данном возрасте резко возрастает значение коллектива для учащихся, отношений со сверстниками, оценки их поступков и действий. Они стремятся завоевать авторитет в глазах сверстников, занять достойное место в коллективе. Ярko проявляется стремление к самостоятельности и независимости, формируется самооценка, развиваются абстрактные формы мышления. Внимание учащихся этого возраста становится избирательным: интересные дела, занятия увлекают их, они могут сосредотачиваться долго на одном материале, интересуются новым, необычным. Дети пытаются раскрыть свои способности, хотят “найти себя”, выбрать занятие “по душе”.

Заметно проявляется стремление к самостоятельности и независимости, возникает интерес к собственной личности, формируется самооценка, развиваются абстрактные формы мышления. Часто он не видит прямой связи между привлекательными для него качествами личности и своим повседневным поведением. В связи с этим основная форма проведения занятий – это практические работы, в ходе которых у детей появляется возможность продемонстрировать свои индивидуальные и коллективные решения поставленных задач.

Для воспитанников этого возраста характерны живой интерес к окружающей жизни, жажда ее познания, огромная восприимчивость к тому, что он узнает самостоятельно и от взрослых. У детей этого возраста заметно повышается произвольность психических процессов – восприятия, мышления и речи, внимания, памяти, воображения. Внимание становится более сосредоточенным, устойчивым (ребенок способен им управлять), в связи с этим развивается способность запоминать: мобилизуя волю, ребенок сознательно старается запомнить правила, последовательность действий при выполнении заданий и т.п. Поведение становится более целенаправленным, целеустремленным.

Структура и содержание программы составлены с учетом психолого-педагогических особенностей учащихся. Учитывая возрастные и психологические особенности школьников, теоретические и практические занятия проводятся с привлечением наглядных материалов, использованием разнообразных форм работы, в том числе игровых. Практические занятия проводятся во время мероприятий, экскурсий, а также на местности, в помещении (в классе, спортзале).

По сути и характеру происходящих в этом возрасте перемен, подростковый возраст является кризисным. В нем выделяют несколько видов существенных интересов (доминант), на которые ориентирована данная программа:

- «эгоцентрическая доминанта» – интерес к собственной личности;
- «доминанта дали» – установка на обширные, большие масштабы, которые для него гораздо более субъективно приемлемы, чем ближние, текущие, сегодняшние;
- «доминанта усилия» – интерес к сопротивлению, преодолению, волевым напряжениям, который может проявляться в упрямстве, хулиганстве, борьбе против воспитательного авторитета, протесте;
- «доминанта романтики» – интерес к неизвестному, рискованному, к приключениям и героизму.

В указанном контексте происходит смена ведущей деятельности. Ее роль в подростковом возрасте играет социально-значимая деятельность: учение (Л.И.Божович), общение (Д.Б.Эльконин), общественно-полезный труд (Д.И.Фельдштейн).

Программа в полной мере отвечает обусловленным интересам подростка, создает условия для осуществления видов деятельности, являющимися ведущими для данного возраста.

**Объем программы** – общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы, - 36 часов.

**Срок реализации программы** – 1 год.

**Формы обучения:** очное с использованием электронного обучения и обучения с применением дистанционных образовательных технологий (образовательные онлайн-платформы, цифровые образовательные ресурсы, размещенные на образовательных сайтах, видеоконференции, вебинары, Skype - общение, E-mail, облачные сервисы и т.д.) по необходимости.

**Формы организации образовательного процесса:** групповая, индивидуальная.

**Методы обучения:** словесный, наглядный, практический, объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский, проблемный, дискуссионный, проектный.

**Методы воспитания** убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация и др.

**Тип занятия:** комбинированные, теоретические, практические, контрольные, тренировочные.

**Формы проведения занятий:** практическое занятие, защита проектов, игра деловая, диспут, дискуссия, викторина, лабораторное занятие, поход, семинар, лекция, мастер-класс, мозговой штурм, наблюдение, презентация, консультация, олимпиада, беседа.

**Педагогические технологии** - технология индивидуализации обучения, технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, технология дифференцированного обучения, технология разноуровневого обучения, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология исследовательской деятельности, технология проектной деятельности, технология коллективной творческой деятельности, технология решения изобретательских задач, здоровьесберегающая технология, технология-дебаты.

**Режим занятий** периодичность и продолжительность занятий: 1 раз в неделю по 1 академическому часу (продолжительность академического часа 40 минут).

#### **Режим занятий при очном обучении**

<b>Год обучения</b>	<b>Количество занятий в неделю</b>	<b>Продолжительность занятий (часов)</b>	<b>Количество часов за неделю</b>
1	1	40 мин	1

#### **Режим занятий при дистанционном обучении**

<b>Год обучения</b>	<b>Количество занятий в неделю</b>	<b>Продолжительность занятий (часов)</b>	<b>Количество часов за неделю</b>
1	2	30 мин	1

**Особенности организации образовательного процесса.** Образовательный процесс по данной программе предусматривает получение учащимися теоретических и практических знаний, умений, навыков. Предусматривается участие детей в конкурсах, походах, с целью расширения и обогащения кругозора и познавательного интереса. Также предусмотрены досуговые мероприятия с приглашением гостей и родителей. Состав групп как постоянный, так и переменный.

**Принцип зачисления в группы и их формирование.** Группы формируются по 12 человек, разновозрастные.

**Формы подведения итогов реализации программы:** олимпиады, презентации с использованием интернет-ресурсов, защита проектов.

### **Цель и задачи программы.**

**Цель** - формирование научного мировоззрения учащихся посредством освоения основных разделов астрофизики.

#### **Задачи:**

##### ***Обучающие:***

1. Изучать основы теоретических знаний в области строения небесных тел.
2. Формировать представление о Вселенной, её структуре, размерах, возрасте.
3. Обучать основным навыкам наблюдений небесных объектов.
4. Формировать основы научного мировоззрения.
5. Обучать методам астрономических наблюдений и способам их обработки.

##### ***Развивающие:***

1. Развивать навыки самостоятельно сбора, обработки и анализа информации.
2. Развивать навыки изложения мыслей на бумаге и выступления перед аудиторией.
3. Развивать навыки логического мышления и аналитического подхода к решению проблем.
4. Содействовать профессиональной ориентации учащихся в выборе дальнейшей профессиональной деятельности в естественнонаучной области.
5. Формировать навыки решения олимпиадных задач.

##### ***Воспитательные:***

1. Воспитывать у обучающихся чувство личной ответственности за сохранение уникальной природы Земли.
2. Развивать самостоятельность и творческий подход к постижению тайн Вселенной.

### **Планируемые результаты**

#### ***Предметные результаты***

##### **В результате обучения по программе обучающийся:**

- будет знать основные понятия астрономии и астрофизики;
- будет знать законы небесных тел;
- будет иметь представление о Вселенной, её структуре, размерах, возрасте;
- будет уметь рассчитывать физические характеристики небесных тел;
- выделять, описывать и объяснять существенные признаки астрономических объектов и явлений;
- сможет определять причинно-следственные связи при анализе астрофизических явлений;
- сможет находить в различных источниках и анализировать информацию по астрономии;

- сможет составлять описания различных астрономических объектов на основе анализа разнообразных источников информации;
- будет уметь определять на звездной карте местоположение объектов;
- будет уметь работать со статистическими данными;
- будет стремиться к углублению знаний по математике и физике;
- получит навыки решения олимпиадных задач и опыт участия в олимпиадах различного уровня.

### ***Метапредметные результаты***

- будет сформирована устойчивая потребность к занятиям точными науками;
- будут воспитаны морально-волевые и нравственные качества;
- будет развита устойчивая потребность к самообразованию;
- будет сформирована активная жизненная позиция;
- будут развиты творческие способности;
- будет воспитано уважение к нормам коллективной жизни.

***Личностным результатом*** обучения по данному курсу является формирование всесторонне образованной, развитой личности, обладающей системой мировоззренческих взглядов, ценностных ориентиров, идейно-нравственных, культурных и этических норм поведения.

Важнейшие личностные результаты обучения по программе «Астрофизика»:

- ценностные ориентации, отражающие индивидуально-личностные позиции учащихся.

Средством развития личностных результатов служит учебный материал и прежде всего задания, нацеленные на:

- умение формулировать своё отношение к актуальным проблемам астрономии и астрофизики.

## **1.2. Содержание программы**

### **1.2.1. Учебный план программы**

№	Название раздела, темы	Количество часов	Формы организации занятий	Формы контроля
---	------------------------	------------------	---------------------------	----------------

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы организации занятий	Формы контроля
		Всего	Теория	Практика		
1	Раздел 1. Введение (1ч.)					

1.1	Введение	1	1		Комплексное занятие	Наблюдение, опрос
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Начальные сведения об астрономических объектах (32ч.)</b>					
2.1	Основные объекты звездного неба	6	2	4	Комплексное занятие, практическое	Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
2.2	Видимое движение Солнца по небу	4	2	2	Комплексное занятие, практическое	Опрос, наблюдение, анализ выполнения практически x заданий
2.3	Солнечная система	8	3	5	Комплексное занятие, практическое	Опрос, наблюдение, анализ выполнения практически x заданий
2.4	Основы летоисчисления	2	1	1	Комплексное занятие	Опрос, наблюдение
2.5	Вращение Земли	4	2	2	Комплексное занятие, практическое	Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
2.6	Основные сведения о Луне	4	2	2	Комплексное занятие	Опрос, наблюдение,
2.7	Начальные представления о структуре Вселенной	4	2	2	Комплексное занятие	Опрос, наблюдение
<b>5</b>	<b>Раздел 5. Итоговое занятие (1 ч.)</b>					
5.1	Итоговое занятие	3		3	Защита проекта	Наблюдение, анализ выполнения
	<b>Итого за год</b>	<b>36</b>	<b>15</b>	<b>21</b>		

### 1.2.2. Содержание учебно плана программы

#### Раздел 1. Введение Вводное занятие.

*Теория:* Предмет астрономии и астрофизики. Правила техники безопасности на занятиях.

*Практика:* ознакомление с фотографиями и картами звездного неба.

*Используемое оборудование:* ноутбук, программное обеспечение, пульт для презентаций, подвижная карта звёздного неба, компьютерные колонки.

*Форма контроля:* Наблюдение, опрос, тестирование

## **Раздел 2. Начальные сведения об астрономических объектах**

*Теория:* Классическая астрономия

Основные объекты звездного неба

Объекты, наблюдаемые на дневном и ночном небе: Солнце, Луна, звезды, планеты, искусственные спутники Земли, метеоры, кометы, Млечный путь, туманности, галактики. Созвездия, наиболее яркие звезды и характерные объекты неба Земли, характерные условия их видимости в России и других странах мира. Ориентирование по Полярной звезде. Некоторые яркие звезды и другие объекты, видимые из Северного и Южного полушария Земли.

Земля, ее свойства и движение

Три базовых факта о Земле: шарообразная форма, вращение вокруг своей оси и вокруг Солнца. Форма и размеры Земли. Смена времен года, равноденствия и солнцестояния. Основные единицы времени: солнечные сутки и тропический год. Видимый путь Солнца по небу, зодиакальные созвездия.

Луна, ее свойства и движение

Движение Луны вокруг Земли и осевое вращение Луны. Смена фаз Луны. Синодический месяц. Основные типы солнечных и лунных затмений, условия их наступления.

*Практика:* практическая работа «Исследование тел в Солнечной системе», практическая работа «Определение лунных фаз», наблюдение за звёздным небом, нахождение по звездной карте созвездий и ярких звезд; практическая работа «Ориентирование по Солнцу и по Полярной звезде»;

*Используемое оборудование:* ноутбук, программное обеспечение, Компьютерные колонки 2.0 SVEN SPS-575, школьный планетарий с комплектом дисков, теллурий, телескоп со штативом и крепёжным винтом, набор аксессуаров в телескопу, лунный фильтр нейтральной плотности, светофильтр Explore Scientific светло-желтый №8, светофильтр Explore Scientific светло-синий №82А, 1,25.

*Форма контроля:* опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий

## **Раздел 5. Итоговое занятие**

*Теория:* теория выполнения практических заданий и проектов. Этапы проекта. Защита проектов.

*Практика:* выполнения расчетных практических заданий, защита проектов.

*Используемое оборудование:* ноутбук, программное обеспечение, пульт для презентаций, Компьютерные колонки.

*Форма контроля:* опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий, тестирование, защита проектов.

## 2. Комплекс организационно-педагогических условий.

### 2.1. Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Дата	Время проведения	Формазанятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1				Комплексное занятие	1	Введение в программу.		Опрос, наблюдение
2				Комплексное занятие	2	Введение в программу.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
3				Комплексное занятие, практическое,	2	Созвездия и наиболее яркие звезды неба. Условия их видимости в разные сезоны года		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
4				Комплексное занятие, практическое,	2	Ориентирование на местности по полярной звезде. Астеризмы.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий

5				Комплексное занятие, практическое,	2	Видимые отличия планет от звезд		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
6				Комплексное занятие, практическое,	2	Эклиптика, зодиакальные созвездия.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
7				Комплексное занятие, практическое	2	Положение Солнца в созвездиях в зависимости от времени года.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
8				Комплексное занятие, практическое	2	Структура и состав Солнечной системы. Астрономическая единица.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий

9				Комплексное занятие, практическое	2	Планеты Солнечной системы: радиусы орбит, физические характеристики (размеры, форма, масса, плотность, период вращения).		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
10				Комплексное занятие, практическое	2	Обращение Земли вокруг Солнца, как причина смены времен года. Крупнейшие спутники планет.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
11				Комплексное занятие, практическое	2	Системы мира Птолемея и Коперника		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
12				Комплексное занятие, практическое	2	Календарный год. Високосные и невисокосные года. Юлианский и григорианский календари		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических

								заданий
13				Комплексное занятие, практическое	2	Полюс и экватор. Смена дня и ночи.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
14				Комплексное занятие, практическое	2	Изменение вида звездного неба в течении суток.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
15				Комплексное занятие	2	Движение Луны вокруг Земли, фазы Луны		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий

								ий
16				Комплексное занятие, практическое	2	Солнечные и лунные затмения.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
17				Комплексное занятие, практическое	2	Основные типы объектов Вселенной (звезды, галактики).		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
18				Комплексное занятие, практическое	1	Подведение итогов года		Опрос, наблюдение
					34			

## 2.2. Условия реализации программы

Для эффективной реализации настоящей программы необходимы определённые условия:

- наличие помещения для учебных занятий, рассчитанного на 12 человек и отвечающего правилам СанПин;
- наличие ученических столов и стульев, соответствующих возрастным особенностям обучающихся;
- регулярное посещение обучающимися занятий;
- наличие необходимого оборудования согласно списку;
- наличие учебно-методической базы: научная и справочная литература, наглядные пособия и демонстративный материал, раздаточный материал,

методическая литература.

**Материально-техническое обеспечение реализации программы**  
Для успешной реализации программы необходимы следующие **материалы и оборудование:**

**ОБОРУДОВАНИЕ,**  
необходимое для занятий по программе «Астрофизика»

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Количество</b>
1.	Камера цифровая Levenhuk T500 PLUS	1
2.	Компьютерные колонки 2.0 SVEN SPS-575	1
3.	Лабораторный набор для изучения геометрической оптики	1
4.	Лабораторный набор для изучения магнитных явлений	1
5.	Лабораторный набор для изучения механических явлений	1
6.	Лабораторный набор для изучения тепловых явлений	1
7.	Лабораторный набор для изучения электричества	1
8.	Лунный фильтр нейтральной плотности Sky Watcher №96 1,25	1
9.	Набор «Юный физик»	1
10.	Набор аксессуаров к телескопу	1
11.	Ноутбук	1
12.	Подвижная карта звездного неба Levenhuk M20 (планисфера)	1
13.	Пульт для презентаций	1
14.	Светофильтр Explore Scientific светло-желтый №8	1
15.	Светофильтр Explore Scientific светло-синий №82А, 1.25 (для изучения планет солнечной системы)	1
16.	Телескоп со штативом и крепежным винтом	1
17.	Теллурий Levenhuk LabZZ	1
18.	Фильтр для наблюдения солнца Sky Watcher 130 мм	1

19.	Школьный планетарий с комплектом дисков	1
20.	Программное обеспечение	1

**Для обучения с применением дистанционных образовательных технологий** используются технические средства, а также информационно-телекоммуникационные сети, обеспечивающие передачу по линиям связи указанной информации (образовательные онлайн-платформы, цифровые образовательные ресурсы, размещенные на образовательных сайтах, видеоконференции, вебинары, Skype - общение, E-mail, облачные сервисы и т.д.).

### **Кадровое обеспечение реализации программы.**

Для реализации программы требуется педагог дополнительного образования с уровнем образования и квалификации, соответствующим профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей».

### **Методическое обеспечение программы:**

- 1) Учебно-методические пособия.
- 2) Методический и инструктивный материал к проектным исследовательским видам деятельности; дидактический материал; методические разработки (конспекты занятий, компьютерные презентации, памятки и т.д.).
- 3) Методическое психолого-педагогическое сопровождение личности обучающегося (тесты, анкеты, опросник).
- 4) Материалы здоровьесберегающего комплекса: комплексы упражнений для глаз; упражнений для снятия общего утомления; упражнения для улучшения мозгового кровообращения; упражнения для снятия напряжения с плечевого пояса и рук; дыхательная гимнастика.

### **Методические материалы**

- дидактический и лекционный материалы, методики по исследовательской работе, тематика опытнической или исследовательской работы и т.д.
- виды методической продукции: методическое руководство, методическое описание, методические рекомендации, методические указания, методическое пособие, методическая разработка, методическая инструкция.

### **Виды дидактических материалов**

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала педагог может использовать наглядные пособия следующих видов:

- схематический или символический (таблицы, схемы, рисунки, графики, диаграммы);
- картинный (иллюстрации, слайды, фотоматериалы и др.);
- дидактические пособия (карточки, раздаточный материал, вопросы и задания для устного или письменного опроса, тесты, практические задания, упражнения и др.);
- статья, реферат, доклад.

### 2.3. Формы аттестации и оценочные материалы

Процесс обучения по дополнительной общеразвивающей программе предусматривает следующие формы диагностики и аттестации:

1. Входная диагностика, проводится перед началом обучения и предназначена для выявления уровня подготовленности обучающихся к усвоению программы. Формы контроля: опрос, тестирование.

2. Промежуточная диагностика. Проводится по окончании каждого полугодия. Формы контроля: опрос, беседа, конкурс, подготовка и защита рефератов.

Формы проведения: тестирование, защита проектов, анализ выполнения практических заданий.

3. Итоговая диагностика проводится после завершения всей учебной программы. Формы контроля: тестирование, защита проектов.

#### Методы диагностики успешности овладения обучающимися содержанием программы.

Используются следующие методы отслеживания результативности:

- педагогическое наблюдение;
- педагогический анализ результатов анкетирования, тестирования, опросов, выполнения обучающимися заданий олимпиад, защиты проектов, решения задач поискового характера, активности обучающихся на занятиях и т.п.;
- мониторинг:

Педагогический мониторинг	Мониторинг образовательной деятельности детей
диагностика личностного роста и продвижения	самооценка воспитанника
анкетирование	оформление фотоотчетов

### **Задания (оценочные материалы) для текущего контроля.**

1. Определите предельную звездную величину звезды, которую можно увидеть в телескоп-рефлектор с диаметром объектива 15 см. Какова разрешающая способность этого телескопа?
2. Определите расстояние до ближайшей к Солнцу звезды Проксимы Центавра, если ее годичный параллакс составляет 0,762.
3. Какую абсолютную звездную величину имеет самая яркая звезда - Сириус, если ее параллакс составляет 0,376 секунды дуги, а видимая звездная величина -1,5.
4. Вычислите радиус, массу и среднюю плотность звезды Денеб, если температура ее поверхности 10000 К, а абсолютная звездная величина -5,2.
5. Можно ли в 6-ти метровый телескоп рассмотреть диск звезды Денеб, если расстояние до этой звезды 165 пс?
6. Во сколько раз большая полуось орбиты Юпитера превосходит большую полуось орбиты Земли, если период обращения этой планеты вокруг солнца составляет 11,8622 лет?
7. Определите среднюю скорость движения Земли по орбите вокруг Солнца.
8. Найдите ускорение силы тяжести на поверхности Солнца, если известны продолжительность земного года  $T$ , расстояние от Земли до Солнца («8,3 световых минуты) и угол  $\alpha$ , под которым виден диаметр Солнца (« 32').
9. Найдите точку на прямой, соединяющую Землю и Луну, в которой напряженность результирующего поля тяготения Земли и Луны равна нулю. Масса Луны приблизительно в 81 раз меньше массы Земли, а среднее расстояние между ними 384 000 км.
10. Для наискорейшей переправки грузов между двумя точками Луны через ее центр прорыли вертикальную шахту. За какое время груз массой  $m$  можно будет переместить из одной точки Луны в диаметрально противоположную точку?
11. Солнце притягивает тела, находящиеся на Земле с некоторой силой, которая ночью направлена в ту же сторону, что и сила притяжения этих тел Землей, а днем направлена в обратную сторону. Вызывает ли это изменение направления силы притяжения Солнца в течение суток на вес тела?
12. Объясните происхождение приливов на Земле, вызываемых притяжением Луны. Вычислите силу, которая образует приливы.
13. Вычислите скорость кометы, движущейся по параболической орбите вокруг Солнца, когда она находится на расстоянии 1 а.е. от Солнца.
14. Каким будет радиус Солнца, если оно превратится в черную дыру?
15. Расстояние до галактики NGC 224 (туманность Андромеды) составляет 460 Кпс. Оцените время, которое потребуется для того, чтобы космический аппарат, запущенный с Земли достиг этой галактики.

## Мониторинг уровня сформированности ключевых образовательных компетенций

Ключевые образовательные компетенции		Критерии оценки	Уровни сформированности компетенций		
			Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
К1	Общекультурные	Понимание окружающего мира способность в нем ориентироваться	Нет способности	Средние способности	Хорошо ориентируется и понимает окружающий мир
		Ориентация на общекультурные духовно нравственные ценности, культурологические основы семейных, социальных, общественных явлений и традиций, их влияние на мир	Отсутствуют общекультурные, духовно-нравственные ценности, владение эффективными способами организации свободного времени	Средне развиты общекультурные, духовные и нравственные ориентиры, владение эффективными способами организации свободного времени	Ориентирован на общекультурные, духовно нравственные ценности, владение эффективными - способами организации свободного времени

К2	Учебно-познавательные	Обладание учащимися знаниями, умениями целеполагания, планирования, анализа, рефлексии	Слабо выражены умения целеполагания, анализа, планирования учебно-познавательной деятельности	Средне выражены умения целеполагания, планирования учебно-познавательной деятельности	Обладает хорошо выраженными навыками целеполагания, планирования и анализа учебно-познавательной деятельности
		Самооценка учебно-познавательной деятельности	Не способен к адекватной самооценке, рефлексии	Средние способности к адекватной самооценке и рефлексии	Обладает способностью к адекватной самооценке и рефлексии
		Способность выявлять и решать поставленные проблемы	Не владеет приёмами действий в нестандартных ситуациях, не способен выявлять и решать поставленные проблемы	Выявлять и решать поставленные проблемы способен при помощи учителя или сверстников при групповой и коллективной работе	Проявляет способность самостоятельно выявлять и решать поставленные проблемы

К3	Информационные	Умение работать с информацией, содержащейся в различных учебных предметах и образовательных областях, а также в окружающем мире	Слабо развиты умения работать с различными источниками информации, навыки анализа, преобразования информации, формулировки и аргументации выводов	Хорошо развиты навыки работы с различными источниками информации, проявляет указанные навыки при поддержке педагога и других учащихся	Самостоятельно работает с различными источниками информации, обладает способностью преобразовывать информацию, делать обобщения, формулировать, аргументировать выводы, сохранять и передавать информацию
К4	Коммуникативные	Овладение способами взаимодействия с окружающей средой и людьми, обладание навыками общения, сотрудничества в различных областях, умения отстаивать собственное мнение, быть терпимым к мнению других, контактность в различных социальных группах.	Слабое владение способами взаимодействия с окружающей средой и людьми неразвитость коммуникативных качеств.	Хорошее владение способами взаимодействия с окружающей средой и людьми, удовлетворительно развитие коммуникативных качеств.	Высокий уровень сформированности навыков взаимодействия с окружающей средой и людьми; обладание навыками общения, сотрудничества в различных областях и социальных группах; выступает в качестве лидера при командной работе

К5	Социально-гражданские	Обладание знаниями и опытом в сфере гражданско-общественной деятельности, в социально-трудовой сфере, в сфере семейных отношений и обязанностей	Обладает частичными знаниями и опытом в общественной и социальной сферах	Обладает хорошими знаниями и опытом в общественной и социальной сферах	Обладает способностью применить знания и опыт в гражданско-общественной и социальной сферах
К6	Компетенции личностного роста и самосовершенствования	Умение выбирать целевые и смысловые установки для оценки действий и поступков, принимать решения	Отсутствие целевых и смысловых установок для оценки действий и поступков, неспособность принимать собственные решения	Выбор смысловых установок и оценку собственных действий и поступков производит при помощи учителя и сверстников	Владеет целевыми и смысловыми установками для оценки действий и поступков, способен принимать собственные решения
		Владение навыками физического, духовного и интеллектуального саморазвития, способами деятельности в собственных интересах, забота о собственном здоровье, комплекс качеств, связанных с безопасностью жизнедеятельности	Слабо выражена способность к физическому, интеллектуальному и духовному развитию, не придает внимания заботе о собственном здоровье, формированию качеств,	Физическое, интеллектуальное, духовное развитие осуществляется под воздействием взрослых; проявляет заботу о здоровье под влиянием педагогов и сверстников	Обладает навыками физического, интеллектуального и духовного самосовершенствования, способами деятельности, направленными на сохранение собственного здоровья и комплекса качеств,

			связанных с безопасностью жизнедеятельнос ти		связанных с безопасностью жизнедеятель ности
--	--	--	---	--	---

Оценка уровней сформированности компетенций:

низкий уровень – 1 балл;

средний уровень – 2 балла;

высокий уровень – 3 балла;

Формула расчета:  $УК = K1 + K2 + K3 + K4 + K5 + K6$ , где УК – уровень сформированности компетенций;

K1 – общекультурные;

K2 – учебно-познавательные; K3 – информационные;

K4 – коммуникативные;

K5 – социально-гражданские;

K6 – личностного роста и самосовершенствования.

Таким образом, уровень сформированности ключевых образовательных компетенций определяется по общему количеству набранных баллов:

от 5 до 9 баллов – низкий уровень;

от 10 до 14 баллов – средний уровень;

от 14 до 18 баллов – высокий уровень.

## Мониторинг результатов обучения

Показатели	Критерии	Степень выраженности			Методы диагностик	
		Минимальный уровень (1 балл)	Средний уровень (5 баллов)	Максимальный уровень (10 баллов)		
I. Теоретическая	1. Теоретические знания по разделам учебного плана программы	Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям	Ребенок овладел менее чем 1/2 объема знаний	Объем усвоенных знаний составляет более 1/2	Учащийся освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой	Наблюдение, тестирование, контрольные задания
	2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	Ребенок избегает употреблять специальные термины	Ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой	Специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием	Контрольный опрос, собеседование, наблюдение
II.	1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Ребенок овладел менее 1/2 предусмотренных умений и навыков	Объем усвоенных умений и навыков составляет более 1/2	Ребенок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренным программой	Контрольные задания, наблюдение
	2. Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании специального	Учащийся испытывает серьезные затруднения при	Учащийся работает с оборудованием с помощью	Учащийся работает с оборудованием самостоятельно,	Контрольные задания, наблюдение

		оборудования и оснащения	работе с оборудованием	педагога	не испытывает особых трудностей	
	3.Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	Ребенок выполняет лишь простейшие практические задания педагога	Ребенок выполняет в основном задания на основе образца	Ребенок выполняет практические задания с элементами творчества	Творческие задания, наблюдение
Ш	1. Учебно-интеллектуальные умения	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	Учащийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	Ребенок работает с литературой с помощью педагога или родителей	Учащийся работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей	Контрольные задания, наблюдение

		Самостоятельность в использовании компьютерными источниками информации	Ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с компьютерными источниками информации	Ребенок работает компьютерными источниками информации с помощью педагога или родителей	Ребенок работает компьютерными источниками информации самостоятельно, не испытывает особых трудностей	Контрольные задания, наблюдение
--	--	--	--	--	---	---------------------------------

		Самостоятельность в учебно-исследовательской работе	Учащийся испытывает серьезные затруднения при	Учащийся работает над исследованием с помощью	Ребенок работает над исследованием самостоятельно,	Анализ исследовательской работы, наблюдение
			работе над исследованием, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	педагога или родителей	не испытывает особых трудностей	
	2. Учебно-коммуникативные умения	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Учащийся воспринимает информацию после неоднократного повторения, испытывает затруднения в соотнесении полученных знаний с уже имеющимися	Ребенок воспринимает информацию после повторного изложения некоторых фактов	Ребенок адекватно воспринимает новую информацию, соотносит новые знания с уже имеющимися	Наблюдение, тестирование, контрольные задания
		Свобода владения и подачи учащимся подготовленной информации	Учащийся излагает информацию по готовому плану, пользуясь	Ребенок излагает информацию с помощью наводящих вопросов	Ребенок свободно излагает информацию, добавляет собственные	Наблюдение, контрольные задания

			подсказками педагога	педагога	впечатления и опыт	
		Самостоятельность в построении дискуссионного выступления, логика в построении доказательств	Учащийся испытывает затруднения в ведении дискуссии, предпочитает соглашаться с оппонентами	Учащийся вступает в дискуссию, но испытывает затруднения при отстаивании собственной позиции	Учащийся логично строит выступление, предъявляет доказательства собственной позиции	Наблюдение, собеседование, анализ исследовательской работы
3. Учебно-организационные умения и навыки	Способность самостоятельно готовить рабочее место к деятельности и убирать его за собой	Ребенок готовит рабочее место только под контролем педагога	Ребенок готовит рабочее место, обращаясь к педагогу с уточнениями	Учащийся самостоятельно готовит рабочее место в зависимости от содержания предстоящей деятельности	Наблюдение	
	Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям	Ребенок овладел менее 1/2 объема навыков соблюдения правил безопасности, предусмотренных программой	Объем усвоенных навыков составляет более 1/2	Ребенок освоил практически весь объем навыков, предусмотренных программой	Наблюдение, тестирование, контрольные задания	

	Аккуратность и ответственность в работе	Ребенок работает под контролем педагога или других учащихся	Ребенку требуется контроль при переходе от одного вида деятельности к другому	Ребенок самостоятельно контролирует выполнение работы, предлагает помощь отстающим учащимся	Наблюдение, контрольные задания
--	---	---	---	---	---------------------------------

## Мониторинг развития личности учащихся

Показатели		Критерии	Степень выраженности			Методы диагностик
			Минимальный уровень	Средний уровень	Максимальный уровень	
I. Организационно-волевые качества	1 Терпение	Способность переносить (выдерживать) известные нагрузки в течение определенного времени, преодолевать трудности	Терпения хватает меньше, чем на 1/2 занятия	Терпения хватает больше, чем на 1/2 занятия	Терпения хватает на все занятие	Тестирование, наблюдение
	2. Воля	Способность активно побуждать себя к практическим действиям	Волевые усилия ребенка побуждаются извне	Волевые усилия ребенка побуждаются иногда самим ребенком	Волевые усилия ребенка побуждаются всегда самим ребенком	Тестирование, наблюдение
	3. Самоконтроль	Умение контролировать свои	Ребенок постоянно действует	Ребенок периодически	Учащийся постоянно	Наблюдение

		поступки	под			
		(приводить к должному результату свои действия)	воздейст вием контроля извне	контролир ует себя сам	контрол ирует себя сам	
II. Ориентационные качества	1. Самоо ценка	Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям	Самооцен ка завышенная или заниженная	Самооцен ка несколько заниженная или завышенная	Само оценка адекватная	Тестиро вание, наблюдение
	2. Интерес к занятиям	Осознанное участие ребенка в освоении программы	Интерес к занятиям продиктован ребенку извне	Интерес периодически поддерживается самим ребенком	Интерес постоянно Поддерживается ребенком самостоят ельно	Наблю дение

## 2.4. Методические материалы

Образовательный процесс по программе строится на основе широкого использования иллюстративного, наглядного материала, методических пособий. В ходе работы с детьми по программе используется комплекс мультимедийных материалов.

Раздел	Название материала	Ссылка (если есть)
<b>Раздел «Начальные сведения об астрономических объектах»</b>		
Основные объекты звездного неба	Учебник: <b>Астрономия. 11 класс. Левитан Е.П. М.: 2018</b>	<a href="https://xn--80atdza.xn--80adxhks/gdz-606">https://xn--80atdza.xn--80adxhks/gdz-606</a>
Видимое движение Солнца по небу	«Ориентирование по Солнцу и по Полярной звезде»	<a href="https://2i.by/kak-sdelat/navigatsiya-po-zvezdam-i-solntsu-orientirovanie-po-zvezdam-kratko-no-eto-nuzhno-znat-da-i-prosto-interesno.html">https://2i.by/kak-sdelat/navigatsiya-po-zvezdam-i-solntsu-orientirovanie-po-zvezdam-kratko-no-eto-nuzhno-znat-da-i-prosto-interesno.html</a>
Солнечная система	Практическая работа «Исследование тел в Солнечной системе»	<a href="https://infourok.ru/prakticheskaya-rabota-po-teme-issledovanie-tel-solnechnoj-sistemy-4163764.html">https://infourok.ru/prakticheskaya-rabota-po-teme-issledovanie-tel-solnechnoj-sistemy-4163764.html</a>
Вращение Земли	Практическая работа «Определение лунных фаз»	<a href="https://shra.ru/2015/11/opredelenie-lunnoj-fazy/">https://shra.ru/2015/11/opredelenie-lunnoj-fazy/</a>
<b>Раздел «Основы астрофизики»</b>		
Основы сферической астрономии	Учебник: <b>П.А.Бакулин, Э.В.Кононович, В.И.Мороз. <u>Курс общей астрономии</u> (4-е издание)</b>	<a href="https://bookscafe.net/read/p_i_bakulin_e_v_kononovich_v_i_moroz-kurs_obschey_astronomii-167792.html#p1">https://bookscafe.net/read/p_i_bakulin_e_v_kononovich_v_i_moroz-kurs_obschey_astronomii-167792.html#p1</a>
Оптические явления в атмосфере Земли	«Искусственные спутники Земли».	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=xQOns-yfmJI">https://www.youtube.com/watch?v=xQOns-yfmJI</a>
Малые тела Солнечной системы	<b>Видеофильм «Малые тела солнечной</b>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=aEBiXcR29ps">https://www.youtube.com/watch?v=aEBiXcR29ps</a>

	<b>системы. Астероиды. Кометы. Метеоры и метеориты»</b>	
Общие сведения по математике	Презентация «Астрономические задачи и их решение»	<a href="https://ppt-online.org/417275">https://ppt-online.org/417275</a>
<b>Раздел «Небесная механика и Солнечная система»</b>		
Небесная механика и Солнечная система	Учебник: Астрономия. 11 кл. Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут — М.: Дрофа, 2018. Определение звезд и созвездий, видимых в данное время года; Практическая работа «Суточное движение небесных светил» «Эволюция звездных скоплений.»	<a href="http://xn--24-6kct3an.xn--p1ai/index.html">http://xn--24-6kct3an.xn--p1ai/index.html</a>  <a href="http://www.astronet.ru/db/msg/1246874/12.4.html">http://www.astronet.ru/db/msg/1246874/12.4.html</a>  <a href="https://helpiks.org/3-44979.html">https://helpiks.org/3-44979.html</a>  <a href="http://www.astronet.ru/db/msg/1246874/12.1.html">http://www.astronet.ru/db/msg/1246874/12.1.html</a>
Шкалы времени в астрономии	Практическая работа «Шкалы времени в астрономии» Представление об атмосферной рефракции, ее величина у горизонта.	<a href="https://infourok.ru/prakticheskaya-rabota-po-astronomii-po-teme-izmerenie-vremeni-opredelenie-geograficheskoy-dolgoty-5279333.html">https://infourok.ru/prakticheskaya-rabota-po-astronomii-po-teme-izmerenie-vremeni-opredelenie-geograficheskoy-dolgoty-5279333.html</a>  <a href="https://www.liveinternet.ru/users/wardess0202/post353857784/">https://www.liveinternet.ru/users/wardess0202/post353857784/</a>

Основы небесной механики.	Основы небесной механики. Определение точек восхода и захода Солнца Определение звезд и созвездий.	<a href="https://scfh.ru/lecture/osnovy-nebesnoy-mekhaniki/">https://scfh.ru/lecture/osnovy-nebesnoy-mekhaniki/</a>  <a href="https://лагерь-дуденево.рф/chs/gdevstat.html">https://лагерь-дуденево.рф/chs/gdevstat.html</a>  ozdy-i-sozvezdiya.htmvideouroki.net/video/04-zvyl
Солнечная система	Солнечная система: строение и характеристика	<a href="https://externat.foxford.ru/poleznoznat/wiki-astronomiya-solnechnaya-sistema">https://externat.foxford.ru/poleznoznat/wiki-astronomiya-solnechnaya-sistema</a>
Общие сведения о глазе и оптических приборах	Общие сведения о глазе и оптических приборах Устройство простейших оптических приборов для астрономических наблюдений.	<a href="http://aco.ifmo.ru/upload/publications/book_of_1.pdf">http://aco.ifmo.ru/upload/publications/book_of_1.pdf</a>  <a href="https://yunc.org/Астрономические_инструменты_и_приборы">https://yunc.org/Астрономические_инструменты_и_приборы</a>
Общие сведения по математике	Квадратные уравнения. Теорема Пифагора.	<a href="https://math-prosto.ru/ru/pages/quadratic_equations/how_to_solve_quadratic_equation/">https://math-prosto.ru/ru/pages/quadratic_equations/how_to_solve_quadratic_equation/</a> <a href="https://skysmart.ru/articles/mathematic/teorema-pifagora-formula">https://skysmart.ru/articles/mathematic/teorema-pifagora-formula</a>
<b>Раздел «Земля, Солнце и звезды»</b>		
Движение Земли и эклиптические координаты	«Большие и малые круги небесной сферы» «Электромагнитные волны», практические работы по темам раздела:	<a href="https://flot.com/publications/books/shipnavigation/50.htm">https://flot.com/publications/books/shipnavigation/50.htm</a>  <a href="https://skysmart.ru/articles/physics/electromagnitnye-volny">https://skysmart.ru/articles/physics/electromagnitnye-volny</a>  <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Звёзды">https://ru.wikipedia.org/wiki/Звёзды</a>

	«Звездное время, звездные сутки.», «Закон всемирного тяготения. Обобщенные законы Кеплера», «Видимое движение планет, их конфигурации», «Оптические схемы телескопов»	е_сутки#:~:text=Полный%20оборот%20точки%20весеннего%20равноденствия,один%20больше%2С%20чем%20средних%20солнечных.  <a href="https://poznayka.org/s64094t2.html">https://poznayka.org/s64094t2.html</a>
Небесная механика	- лабораторная работа «Электромагнитные волны» - практическая работа «Законы Кеплера. Определение масс небесных тел»	<a href="http://www.kaf.phys-online.ru/content/files/metod/lab38.pdf">http://www.kaf.phys-online.ru/content/files/metod/lab38.pdf</a>  <a href="http://infofiz.ru/index.php/mirastr/astronomlk/558-pr2astr">http://infofiz.ru/index.php/mirastr/astronomlk/558-pr2astr</a>
Движение Луны	<b>Лабораторная работа «Движение луны»</b>	<a href="https://studfile.net/preview/7091026/page:18/">https://studfile.net/preview/7091026/page:18/</a>
Шкала звездных величин		<a href="https://studfile.net/preview/3557339/">https://studfile.net/preview/3557339/</a> <a href="https://college.ru/astronomy/course/content/chapter6/section1/paragraph1/theory.html">https://college.ru/astronomy/course/content/chapter6/section1/paragraph1/theory.html</a>
Движение звезд в пространстве	Практическая работа «Звездное время, звездные сутки»	<a href="https://myompl.ru/wp-content/uploads/2020/05/Практическая-работа-121-группа.pdf">https://myompl.ru/wp-content/uploads/2020/05/Практическая-работа-121-группа.pdf</a>
Двойные и переменные звезды	Презентация «Двойные и переменные звезды»	<a href="https://ppt-online.org/676559">https://ppt-online.org/676559</a>

Солнце	Солнечные и лунные затмения	<a href="https://college.ru/astronomy/course/content/chapter5/section1/paragraph1/theory.html">https://college.ru/astronomy/course/content/chapter5/section1/paragraph1/theory.html</a>
Телескопы, проницающая способность, приемники излучения	<b>-Оптические схемы телескопов</b> -Практическая работа по астрономии по теме "Анализ строения и принципа действия различных видов телескопа. Определение характеристик телескопа"	<a href="http://infra.sai.msu.ru/vega/metod/classroom/telescope/opt_shema.htm">http://infra.sai.msu.ru/vega/metod/classroom/telescope/opt_shema.htm</a>  <a href="https://multiurok.ru/files/zadaniia-dlia-prakticheskoi-raboty-po-astronomii-p.html">https://multiurok.ru/files/zadaniia-dlia-prakticheskoi-raboty-po-astronomii-p.html</a>
Строение и типы галактик	Практическая работа «Строение и типы галактик»	<a href="https://infourok.ru/kontrolno-ocenochnye-sredstva-po-astronomii-4210549.html">https://infourok.ru/kontrolno-ocenochnye-sredstva-po-astronomii-4210549.html</a>
Общие сведения по математике	Презентация «Астрономические задачи и их решение»	<a href="https://ppt-online.org/417275">https://ppt-online.org/417275</a>
<b>Раздел «Разбор олимпиадных заданий и подведение итогов»</b>		
Разбор олимпиадных заданий и подведение итогов	Видеоразборы олимпиадных заданий по астрономии Всероссийской олимпиады школьников	<a href="https://siriusolymp.ru/school2021/3/astronomy">https://siriusolymp.ru/school2021/3/astronomy</a>
<b>Раздел «Спектральный анализ и эволюция звезд»</b>		
Основы спектроскопии	Основы спектрального анализа	<a href="https://light-fizika.ru/index.php/8-fizika/162-spektry-i-spektralnyj-analiz">https://light-fizika.ru/index.php/8-fizika/162-spektry-i-spektralnyj-analiz</a> <a href="https://rabochaya-tetrad-i-uchebnik.com/j-1809x/tet1809.html#prettyPhoto/50/">https://rabochaya-tetrad-i-uchebnik.com/j-1809x/tet1809.html#prettyPhoto/50/</a>

Влияние земной атмосферы на наблюдаемые характеристики звезд	Наблюдаемые характеристики звезд	<a href="http://nuclphys.sinp.msu.ru/nuclsynt/n03.htm">http://nuclphys.sinp.msu.ru/nuclsynt/n03.htm</a> <a href="http://astro.tsu.ru/Astronomy/text/10_1.htm">http://astro.tsu.ru/Astronomy/text/10_1.htm</a>
Классификация звезд с учетом их спектральных характеристик	Спектральная классификация звезд.	<a href="http://dsastro.ru/2016/06/26/спектральные-классы-классификация/">http://dsastro.ru/2016/06/26/спектральные-классы-классификация/</a>
Эволюция звезд	Учебник:- Касьянов В.А. Физика. Углубленный уровень. 11 класс— М.: Дрофа, 2019	<a href="http://astro.tsu.ru/Astronomy/text/10_1.htm">http://astro.tsu.ru/Astronomy/text/10_1.htm</a>
Разбор олимпиадных заданий и подведение итогов	Видеоразборы олимпиадных заданий по астрономии Всероссийской олимпиады школьников	<a href="https://siriusolymp.ru/school2021/3/astronomy">https://siriusolymp.ru/school2021/3/astronomy</a>
Спектральный анализ и эволюция звезд	«Спектр атома водорода и водородоподобных ионов», «Атмосферная рефракция, ее зависимость от температуры, давления и длины», «Спектральная классификация звезд», «Эволюция звездных скоплений.» «Звездообразовани	<a href="https://studme.org/130284/matematika_himiya_fizik/spektry_atoma_vodoroda_vodorodopodobnyh_ionov_nedostatki_teorii_bora">https://studme.org/130284/matematika_himiya_fizik/spektry_atoma_vodoroda_vodorodopodobnyh_ionov_nedostatki_teorii_bora</a>  <a href="https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1858426">https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1858426</a>  <a href="https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/105/135.htm">https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/105/135.htm</a>  <a href="http://www.astronet.ru/db/msg/1246874/12.4.html">http://www.astronet.ru/db/msg/1246874/12.4.html</a>

	е, его области в Галактике»	
<b>Раздел «Эволюция вселенной»</b>		
Свойства излучения	Дисперсия света, спектральные приборы Видеоразборы олимпиадных заданий по астрономии	1. <a href="https://physics.ru/courses/op25part2/content/chapter3/section/paragraph10/theory.html">https://physics.ru/courses/op25part2/content/chapter3/section/paragraph10/theory.html</a> 2. <a href="https://siriusolymp.ru/school2021/3/astronomy">https://siriusolymp.ru/school2021/3/astronomy</a>
Галактика и галактики	Строение и морфология галактик различных типов.	3. <a href="https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1318887">https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1318887</a> 4.
Космология	Презентация «Эволюция вселенной. Прошлое, настоящее и будущее»	<a href="https://thepresentation.ru/astronomiya/evolyutsiya-vselennoy-proshloe-nastoyashchee-i-budushchee">https://thepresentation.ru/astronomiya/evolyutsiya-vselennoy-proshloe-nastoyashchee-i-budushchee</a>

## 2.5. Литература

### Литература для педагога

1. "Астрономический календарь" (постоянная часть), М.: Наука, 1981
2. Амбарцумян В.А., Соболев В.В. На уроке - Вселенная // Правда, 27 февр., 1985; Земля и Вселенная. - 1985.- N4.- С.72.
3. Андрианов Н. К., Марленский А. Д. Астрономические наблюдения в школе. М.: Просвещение, 1987.
4. Байков Т.Я. Элементы космонавтики в проблемно-программированных заданиях по физике // Физика в школе. - 1982.- N2. - С.29-30.
5. Вологодская З.А., Капустин Л.А., Попова А.П. Кружковая работа по астрономии и космонавтике. - Челябинск: изд-во ЧГПИ, 1989. - 39 с.
6. Гусев Е. Б. Сборник вопросов и качественных задач по астрономии: Кн. для учащихся/ Е. Б. Гусев-М.: Просвещение, 2015- 173 с.
7. Дроздов В.Б. Задачи с астрономическим и геофизическим содержанием // Физика в школе. - 1994.- N 2.- С.69-70.
8. Засов А. В. (ред.). Спецпрактикум по астрофизике. М.: Изд-во МГУ, 1983.
9. Кикин Д. Г. О методике преподавания интегрального курса физики и астрономии// Физика в школе, 1990, №2-с.66-69.
10. Кожеуров И.В. Вопросы и задачи по физике с элементами космонавтики // Физика в школе .- 2015.- N4.
11. Кожеуров И.В. Методика ознакомления с элементами космонавтики в средней школе при изучении курсов физики и астрономии. М., 2016
12. Колтунов Я.И. «Жизнь среди Звезд. Мои работы по ракетной технике и космонавтике». М. ООО « ПЕТРОРУШ», 2011
13. Мартынов Д. Я., Липунов В. М. Сборник задач по астрофизике. М.: Наука, 1986
14. Мартынов Д.Я. Курс практической астрофизики. М.: Наука, 1977
15. Современная астрономия и методика ее преподавания  
Л. В. Жуков/РПГУ им. А.И. Герцена, 20 апреля 2004 .Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции
16. Татарников А. М. Задания олимпиад школьников Московской области по астрономии. М.: Издательство МГОУ, 2006.
17. Угольников О. С. Небо начала века. М.: Сельянов А. Д., 2000.
18. Щеглов П. В. Проблемы оптической астрономии. М.: Наука. 1980.

### Литература для учащихся и родителей (законных представителей)

1. Бурдаков В.П., Данилов Ю.И. Ракеты будущего. М.: «Атомиздат», 2017.
2. Варваров Н. А. Популярная космонавтика.-М.: «Машиностроение», 2015.
3. Дмитриев А.С., Кошелев В.А. Космические двигатели будущего. М.: Знание, 2016
4. Ефремов Ю. Н. Звездные острова. Фрязино: «Век 2», 2005.

5. Жаков А. М. Основы космонавтики: Учеб. пособие- СПб.: Политехника, 2000.-173 с.
6. Засов А. Э., Кононович Э. В., «Астрономия. 11 класс», М.: «Просвещение»,
7. Кононович Э. В., Мороз В. И. Курс общей астрономии. М.: Едиториал УРСС, 2001.
8. Куликовский П. Г. Справочник любителя астрономии. М.: Едиториал УРСС, 2002
9. Купер У., Уокер Е. Измеряя свет звезд. М.: Мир, 1994.
10. Курт В.Г. Энциклопедия «Физика космоса»
11. Михайлов А. А. Атлас звездного неба.
12. Панасюк М. И. Странники Вселенной или эхо Большого взрыва. Фрязино:
13. Полет человека на Марс/№ 7, 2007 год/ Журнал «Наука и жизнь»
14. Рябов Ю. А. Движения небесных тел. М.: Наука, 1988.
15. Сурдин В. Г. (ред.). Небо и телескоп (серия «Астрономия и астрофизика»). М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008.
16. Сурдин В. Г. (ред.). Солнечная система (серия «Астрономия и астрофизика»). М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008.
17. Сурдин В. Г. Рождение звезд. М.: УРСС, 2001.
18. Сурдин В.Г. Астрономические олимпиады: Задачи с решениями. М.: Учебно-научный центр довузовского образования МГУ им. М. В. Ломоносова, 1995
19. Тейлер Р. Дж. Галактики: строение и эволюция. М.: Мир, 1981.
20. Фаронов В. В. Turbo Pascal 7.0. Практика программирования. М.: КноРус, 2007.
21. Ходж П. Галактики. М.: Наука, 1992.
22. Хокинг С. Черные дыры и молодые вселенные. СПб.: Амфора, 2001.
23. Черепашук А. М., Чернин А. Д. Вселенная, жизнь, черные дыры. Фрязино:
24. Чурюмов К. И. Кометы и их наблюдения. М.: Наука, 1980
25. Шкловский И. С. Звезды: их рождение, жизнь и смерть. М.: Наука, 1984
26. Шкловский И. С. Вселенная, жизнь, разум. М.: АНО Журнал «Экология и жизнь», 2006.

### **Интернет-ресурсы**

<http://www.alleng.ru/d/astr/astr002.htm> <http://www.astronet.ru/db/msg/1210284->  
Соросовская Энциклопедия по - естественным наукам. Астрономия.  
<http://element114.narod.ru/Kosmos/edu7astr/shklovsky.htm> Звезды: их рождение,  
жизнь и смерт. Шкловский И. С.

<http://sovams.narod.ru/Library/shklowsky.htm> <http://www.shvedun.ru/nebo.htm>

Астрономический календарь - небо этого месяца, недели, года. Что наблюдать на небе, звездные карты, фазы Луны, эфемериды планет солнечной системы, астероиды и кометы.

[http://www.astronet.ru/db/msg/1177040/chapter3\\_4.html](http://www.astronet.ru/db/msg/1177040/chapter3_4.html)  
<http://shkolazhizni.ru/archive/0/n-29075/> На что нужно обратить внимание при наблюдении звездного неба? Тимофеев Ю.  
<http://www.sai.msu.ru/school/> <https://sites.google.com/site/auastro/kr> IV Зимняя школа юного астронома  
[https://uchebnik-i-tetrad.com/1811\\_Chitat\\_onlajn\\_uchebnik\\_po\\_fizike\\_za\\_11\\_klass\\_Myakishev\\_Buhovtsev\\_Charugin/index.html](https://uchebnik-i-tetrad.com/1811_Chitat_onlajn_uchebnik_po_fizike_za_11_klass_Myakishev_Buhovtsev_Charugin/index.html) - Физика. Базовый и углубленный уровень. 11 класс — М.: Просвещение, 2019  
<https://znayka.cc/uchebniki/11-klass/fizika-11-klass-myakishev-buhovtsev-charugin/> - Учебник:- Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М..

**БАНК ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ**  
**для формирования оценочных материалов по темам курса**  
**«Астрофизика»**

*(уровень сложности оценочных материалов регулируется педагогом исходя из возрастных особенностей и уровня подготовленности обучающихся)*

**Оценочные материалы 1 года обучения**

**Тест по разделу «Начальные сведения об астрономических объектах»**

1. Наука о небесных светилах, о законах их движения, строения и развития, а также о строении и развитии Вселенной в целом называется ...
  1. Астрометрия 2. Астрофизика 3. Астрономия 4. Другой ответ
2. Первым составил звездный каталог из 850 звезд и распределил их по 28 созвездиям
  1. Птолемей 2. Тихо Браге 3. Гиппарх 4. Коперник
3. Гелиоцентричную модель мира разработал ...
  1. Хаббл Эдвин 2. Николай Коперник 3. Тихо Браге 4. Клавдий Птолемей
4. Телескоп, у которого объектив представляет собой линзу или систему линз называют ...
  1. Рефлектор 2. Рефрактор 3. Менисковый 4. Нет правильного ответа.
5. К планетам земной группы относятся ...
  1. Меркурий, Венера, Уран, Земля 2. Марс, Земля, Венера, Меркурий. 3. Венера, Земля, Меркурий, Фобос 4. Меркурий, Земля, Марс, Юпитер
6. Второй от Солнца планетой является...
  1. Венера 2. Меркурий 3. Земля 4. Марс
7. Межзвездное пространство ...
  1. не заполнено ничем 2. заполнено пылью и газом 3. заполнено обломками космических аппаратов 4. другой ответ.
8. Угол между направлением на светила с какой-либо точки земной поверхности и направлением из центра Земли называется ...
  1. Часовой угол 2. Горизонтальный параллакс 3. Азимут 4. Прямое восхождение
9. Расстояние, с которого средний радиус земной орбиты виден под углом 1 секунда называется ...
  1. Астрономическая единица 2. Парсек 3. Световой год 4. Звездная величина
10. Нижняя точка пересечения отвесной линии с небесной сферой называется ...
  1. точка юга 2. точка севера 3. Зенит 4. Надир

11. Большой круг, плоскость которого перпендикулярна оси мира называется ...

1. небесный экватор 2. небесный меридиан 3. круг склонений 4. истинный горизонт

12. Экваториальная система небесных координат определяет ...

1. Годовой угол и склонение 2. Прямое восхождение и склонение 3. Азимут и склонение 4. Азимут и высота

13. Большой круг, по которому центр диска Солнца совершает свой видимый оборот на небесной сфере называется ...

1. небесный экватор 2. небесный меридиан 3. круг склонения 4. эклиптика

14. Самых главных фаз Луны насчитывают ...

1. Две 2. Четыре 3. Шесть 4. Восемь

15. Промежуток времени, за который Луна, описывая полный круг на небесной сфере, возвращается к той же точки называют ...

1. астрономической эпохой 2. сидерическим месяцем 3. лунными сутками 4. синодическим месяцем

16. Период, через который повторяются затмения называется

1. Синодическим месяцем 2. Сидерическим месяцем 3. Саросом 4. Кругом склонения

17. Затмение Солнца наступает ...

1. если Луна попадает в тень Земли. 2. если Земля находится между Солнцем и Луной 3. если Луна находится между Солнцем и Землей 4. нет правильного ответа.

18. Самой яркой звездой северного неба является

1. Вега 2. Полярная 3. Альтаир 4. Денеб

19. Расстояние от Земли до Солнца называется ....

1. Астрономическая единица 2. Парсек 3. Световой год 4. Звездная величина

20. Расстояние, которое проходит свет за один год называется ...

1. Звездная величина 2. Парсек 3. Астрономическая единица 4. Световой год

### **Тест по разделам «Основы астрофизики», «Небесная механика и Солнечная система»**

1. Наука, изучающая строение нашей Галактики и других звездных систем называется ...

1. Астрометрия 2. Звездная астрономия 3. Астрономия 4. Другой ответ

2. Геоцентричную модель мира разработал ...

1. Николай Коперник 2. Исаак Ньютон 3. Клавдий Птолемей 4. Тихо Браге

3. Солнечная система включает ...  
1. восемь планет 2. девять планет 3. десять планет 4. семь планет
4. Четвертая от Солнца планета называется ...  
1. Земля 2. Марс 3. Юпитер 4. Сатурн
5. К планетам-гигантам относятся  
1. Юпитер, Сатурн, Уран, Плутон; 2. Юпитер, Сатурн, Нептун, Фобос; 3. Сатурн, Юпитер, Нептун, Уран; 4. Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун, Плутон
6. Верхняя точка пересечения отвесной линии с небесной сферой называется ...  
1. надир 2. точка севера 3. точка юга 4. зенит
7. Большой круг, проходящий через полюса мира и зенит называется ...  
1. небесный экватор 2. небесный меридиан 3. круг склонений 4. истинный горизонт
8. Промежуток времени между двумя последовательными верхними кульминациями точки весеннего равноденствия называется ...  
1. Солнечные сутки 2. Звездные сутки 3. Звездный час 4. Солнечное время
9. Количество энергии, которую излучает звезда со всей своей поверхности в единицу времени по всем направлениям называется ...  
1. звездная величина 2. Яркость 3. Парсек 4. светимость
10. Путь Солнца на небе вдоль эклиптики пролегает среди ...  
1. 11 созвездий 2. 12 созвездий 3. 13 созвездий 4. 14 созвездий
11. Затмение Солнца наступает ...  
1. если Луна попадает в тень Земли. 2. если Земля находится между Солнцем и Луной; 3. если Луна находится между Солнцем и Землей 4. нет правильного ответа.
12. Календарь, в котором подсчету времени ведут за изменением фаз Луны называют ...  
1. Солнечным 2. Лунно-солнечным 3. Лунным 4. Нет правильного ответа.
13. Телескоп, у которого объектив представляет собой вогнутое зеркало называют ...  
1. Рефлектор 2. Рефрактор 3. Менисковый 4. Нет правильного ответа
14. Угол который, отсчитывают от горизонта вдоль вертикали до светила называют ...  
1. Азимут 2. Высота 3. Часовой угол 4. Склонение
15. Укажите правильное утверждение  
1. Синодический месяц меньше сидерический на  $2\frac{1}{4}$  суток  
2. Синодический месяц больше сидерический на  $2\frac{1}{4}$  суток  
3. Синодический месяц меньше сидерический на  $2\frac{2}{3}$  суток  
4. Синодический месяц больше сидерический на  $2\frac{2}{3}$  суток
16. Научный центр, где с помощью телескопов изучают небесные объекты называют ...

1. Интерферометром 2. Обсерваторией 3. Планетарием 4. Нет правильного ответа

17. Освещенная часть Луны называется

1. Терминатор 2. Фаза Луны 3. Лимб 4. Светимость

18. Момент верхней кульминации Солнца называют

1. Зенит 2. Надир 3. Эклиптика 4. Истинный полдень

19. Какого затмения Солнца не существует?

1. Частное 2. Полное 3. Круговое 4. Кольцеобразное

20. Шкала звездных величин, позволяющая различать звезды по своему блеску предложена

1. Гиппархом 2. Птолемеем 3. Коперником 4. Кеплером