

**Муниципальное общеобразовательное учреждение
Шарловская средняя школа им.Б.С.Борисова
муниципального образования «Вешкаймский район» Ульяновской области»**

Рассмотрено и принята на заседании
Педагогического совета
Протокол № 3
от 28.08.2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор школы Н.А.Красильникова.
Приказ № 158 от 28.08.2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«АСТРОФИЗИКА»
естественнонаучная направленность**

Уровень: базовый
Возраст обучающихся: 13–17 лет
Срок реализации: 1 год (72 часа)

Автор-разработчик:
педагоги дополнительного
образования
Кулинич Александр Васильевич

п.Шарлово
2023г.

Оглавление

1. Комплекс основных характеристик программы	3 стр.
1.1. Пояснительная записка	3 стр.
1.2. Содержание программы	15 стр.
2. Комплекс организационно-педагогических условий	36 стр.
2.1. Календарный учебный график	36 стр.
2.2. Условия реализации программы	63 стр.
2.3. Форма аттестации и оценочные материалы	65 стр.
2.4. Методические материалы	79 стр.
2.5. Список литературы	84 стр.
Приложение	87 стр.

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Астрофизика» (Новые места) (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 13 до 17 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 Российской Федерации от 30.09.2020 № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196»;

- 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 МОУ Шарловская СШ им.Б.С.Борисова
- Положение о разработке, структуре и порядке утверждения дополнительной общеразвивающей программы образовательной организации;

Направленность программы – естественнонаучная.

Уровень освоения программы: базовый 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 научного 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, формирующие 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 обучающихся 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 обучающихся 7 – 9 классов к астрономическим олимпиадам, а для обучающихся 10 – 11 классов необходима более тщательная и детальная проработка материала. В связи с этим и составлена настоящая программа.

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 13 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 2 года обучения: 13 - 17 лет;

Психолого-педагогические особенности обучающихся 13-17 лет.

В данном возрасте резко возрастает значение коллектива для обучающихся, 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 обучающихся 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 обучающихся. 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 - 72 часа.

Срок реализации программы – 1 год.

базовый уровень - 72 часа.

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: 2 раза в неделю по 2 академических часа (продолжительность академического часа 40 минут) с перерывом на 10 мин.

Режим занятий при очном обучении

Год обучения	Количество часов всего	Количество занятий в неделю	Продолжительность занятий (часов)	Количество часов за неделю
1	72	2	2x40 мин с перерывом 10 минут	2

Режим занятий при дистанционном обучении

Год обучения	Количество часов всего	Количество занятий в неделю	Продолжительность занятий (часов)	Количество часов за неделю
1	72	2	2x30 мин с перерывом 10 минут	2

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 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 обучающихся 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 обучающихся 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.

Задачи обучения

Обучающие:

- Формирование представлений об основных объектах звездного неба;
- Изучение планеты Земля, ее свойств;
- Формирование представлений о Луне, ее свойствах и движении;
- Изучение основ строения Вселенной;
- Изучение понятия о географических координатах;
- Формирование представления о Горизонтальных координатах на небесной сфере.

Развивающие:

- Формирование навыков наблюдения за звёздным небом, нахождения по звездной карте созвездий и ярких звезд;
- Развитие умений ориентирования по Солнцу и по Полярной звезде;
- Развитие умений наблюдений за небесными телами, искусственными спутники Земли, определение звезд и созвездий, видимых в данное время года;
- Формирование навыков работы с телескопом;
- Развитие умений и навыков выполнения расчетных практических заданий, защита проектов;
- Развитие навыков решения олимпиадных заданий.

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.

К концу года обучающиеся будут:

- Иметь представление об основных объектах звездного неба;
- Знать основные свойства планеты Земля, ее принципы движения;
- Знать о Луне, ее свойствах и движении;
- Иметь представление о строении Вселенной;
- знать понятие о географических координатах;
- Иметь представление о горизонтальных координатах на небесной сфере.

- Уметь проводить наблюдения за звёздным небом, уметь находить по звездной карте созвездия и яркие звезды;
- Уметь ориентироваться по Солнцу и по Полярной звезде;
- Уметь проводить наблюдения за небесными телами, искусственными спутники Земли, определение звезд и созвездий, видимых в данное время года;
- иметь навыки работы с телескопом;
- уметь выполнять практические задания по темам разделов, уметь писать и защищать проекты;
- получают опыт решения олимпиадных заданий.

Метапредметные результаты

К концу года у обучающихся:

- развиты стремления к самостоятельному приобретению новых знаний, умений и навыков;
- развиты познавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности обучающихся;
- развиты умения ориентироваться в окружающем мире, выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках, принимать решения;
- развиты умения представлять информацию в виде конспектов, таблиц, схем, графиков;
- развиты умения проводить анализ, оценку и решение задач;
- развиты навыки общения и совместной деятельности в коллективе.

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 обучающихся.

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

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

В результате обучения по программе у обучающегося:

- 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.

Содержание программы

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 (2ч.)					
1.1	Введение	2	2	-	Комплексное занятие, практическое, тренинг	Наблюдение, опрос, тестирование
2	Раздел 2. Физика и Астрономия науки о природе (24ч.)					
2.1	Природа и человечество. Физика в астрономии	2	1	1	Комплексное занятие, практическое	Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
2.2	Научные методы изучения природы	4	2	2	Комплексное занятие, практическое	Опрос, наблюдение, анализ выполнения практически x заданий
2.3	Экспериментальный метод становления и проверки физических знаний	4	2	2	Комплексное занятие, практическое	Опрос, наблюдение, анализ выполнения практически x заданий
2.4	Законы отражения света. Зеркальный телескоп	2	1	1	Комплексное занятие	Опрос, наблюдение

2.5	Точность измерений и вычислений	4	2	2	Комплексное занятие, практическое	Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
2.6	Как измерили радиус Земли	4	2	2	Комплексное занятие	Опрос, наблюдение,
2.7	Задачи астрономии на различных исторических этапах, включая современный	4	2	2	Комплексное занятие	Опрос, наблюдение
3	Раздел 3. Тайны звёздного неба (16 ч.)					
3.1	Пространственные и временные масштабы Вселенной	2	1	1	Комплексное занятие	Опрос, наблюдение
3.2	Знаменитые астрономы и их открытия	2	1	1	Комплексное занятие, практическое	Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
3.3	Связь астрономии с другими науками	2	1	1	Комплексное занятие, практическое	Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
3.4	Гелиоцентрическая и геоцентрическая система мира	4	2	2	Комплексное занятие	Опрос, наблюдение,
3.5	Ориентация в мире звёзд	2	1	1	Комплексное занятие, практическое	Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
3.6	Основы измерения времени	2	1	1	Комплексное занятие, практическое	Опрос, наблюдение, анализ выполнения практически

						заданий
3.7	Летоисчисление. Календарь	2	1	1	Комплексное занятие, практическое	Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
4	Раздел 4. Солнце (28 ч.)					
4.1	Суточное движение небесных тел	4	2	2	Комплексное занятие	Опрос, наблюдение
4.2	Годичное движение Солнца	4	2	2	Комплексное занятие, практическое	Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
4.3	Развитие учения о строении солнечной системы	4	2	2	Комплексное занятие, практическое	Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
4.4	Гелиоцентричес кая система Коперника	4	2	2	Комплексное занятие, практическое	Опрос, наблюдение, анализ выполнения практически заданий
4.5	Солнечная активность и магнитное поле Земли	4	2	2	Комплексное занятие	Опрос, наблюдение
4.6	Активные образования на Солнце	4	2	2	Комплексное занятие, практическое	Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
4.7	Наблюдение Солнца в телескоп	4	2	2	Комплексное занятие, практическое	Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических

						заданий
5	Раздел 5. Итоговое занятие (2 ч.)					
5.1	Итоговое занятие	2		2	Защита проекта	Наблюдение, анализ выполнения
	Итого за год	72	36	36		

Содержание учебно плана программы Содержание учебно плана (базовый уровень)

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. Физика и Астрономия - науки о природе *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 «Ориентация в мире звёзд», практическая работа «Планеты солнечной системы», наблюдение за звёздным небом, нахождение по звездной карте созвездий и ярких звезд; практическая работа «Звёздное небо»;

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 3. Тайны звёздного неба

Теория: Строение Вселенной

Солнце и планеты. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Строение Солнечной системы: Солнце; планеты и их спутники; карликовые планеты; астероиды, кометы и другие малые тела. Астрономическая единица. Расстояние от Солнца, строение и (качественно) физические характеристики планет. Наблюдение планет, их видимое отличие от звезд. Крупнейшие спутники планет. Искусственные объекты космоса: спутники, зонды, автоматические межпланетные станции. Исследование ближнего космоса.

Звезды и расстояния до них. Характерные расстояния до ближайших звезд в сравнении с масштабами Солнечной системы, принципы измерения расстояния. Скорость света, световой год, его связь с астрономической единицей. Характеристики звезд: масса, радиус, температура. Представление о двойных звездах и экзопланетах. Звездные скопления, их основные свойства.

Объекты далекого космоса

Каталог Мессье, его самые известные объекты. Туманности. Галактики, их основные свойства и типы. Представление о расстояниях до галактик и масштабах Вселенной.

Смежные вопросы физики

Понятия массы и плотности. Объем и плотность шарообразного тела.

Прямолинейное распространение света, понятие о преломлении света.

Практика: расчет плотности небесных тел, расстояний до них и их размеров. Наблюдение за небесными телами. Практическая работа «Искусственные спутники Земли», просмотр видеофильма «Малые тела солнечной системы. Астероиды. Кометы. Метеоры и метеориты»

Используемое оборудование: ноутбук, программное обеспечение, компьютерные колонки, школьный планетарий с комплектом дисков, теллурий, телескоп со штативом и крепёжным винтом, набор аксессуаров к телескопу, камера цифровая, лабораторный набор для изучения геометрической оптики, набор «Юный физик», 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 4. Солнце Небесная сфера (часть 1)

Теория: Солнце. Физические характеристики Солнца. Строение

Солнца

Физические характеристики Солнца. Процессы, происходящие на Солнце. Солнечно-Земные связи.

Причины формирования и существования солнечных пятен. Циклический характер солнечной активности. Солнечная активность и магнитное поле Земли.

Смежные вопросы математики

Градусная и часовая мера угла. Понятие сферы, большие и малые круги. Формула для длины окружности. Теорема о равенстве углов со взаимно перпендикулярными сторонами.

Практика: определение точек восхода и захода Солнца; определение звезд и созвездий, видимых в данное время года; практическая работа «Суточное движение небесных светил»

Используемое оборудование: ноутбук, программное обеспечение, подвижная карта звёздного неба, теллурий, лабораторный набор для изучения геометрической оптики, лабораторный набор для изучения механических явлений.

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 2.0 SVEN SPS-575.

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

2. Комплекс организационно-педагогических условий.

Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Дата	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1				Комплексное занятие	1	Введение в программу.		Опрос, наблюдение,
2				Комплексное занятие	1	Введение в программу.		Опрос, наблюдение,

								анализ выполнения практических заданий
3				Комплексное занятие, практическое,	1	Природа и человечество. Физика в астрономии		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
4				Комплексное занятие, практическое,	1	Природа и человечество. Физика в астрономии		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
5				Комплексное занятие, практическое,	1	Научные методы изучения природы		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
6				Комплексное занятие, практическое,	1	Научные методы изучения природы		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
7				Комплексное занятие, практическое	1	Научные методы изучения природы		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
8				Комплексное занятие, практическое	1	Научные методы изучения природы		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий

9				Комплексное занятие, практическое	1	Экспериментальный метод становления и проверки физических знаний		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
10				Комплексное занятие, практическое	1	Экспериментальный метод становления и проверки физических знаний		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
11				Комплексное занятие, практическое	1	Экспериментальный метод становления и проверки физических знаний		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
12				Комплексное занятие, практическое	1	Экспериментальный метод становления и проверки физических знаний		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
13				Комплексное занятие, практическое	1	Полюс и экватор. Смена дня и ночи.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
14				Комплексное занятие, практическое	1	Изменение вида звездного неба в течении суток.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий

15				Комплексное занятие	1	Движение Луны вокруг Земли, фазы Луны		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
16				Комплексное занятие, практическое	1	Солнечные и лунные затмения.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
17				Комплексное занятие, практическое	1	Основные типы объектов Вселенной (звезды, галактики).		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
18				Комплексное занятие, практическое	1	Характерные пространственные масштабы Вселенной.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
19				Комплексное занятие, практическое,	1	Фигура Земли. Экваториальный и полярный радиусы.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
20				Комплексное занятие, практическое	1	Географические координаты.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
21				Комплексное занятие, практическое,	1	Основные точки и линии на небесной сфере (горизонт,		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий

						небесный меридиан, зенит, полюс мира, стороны света).		
22				Комплексное занятие, практическое	1	Понятие высоты объекта над горизонтом. Связь высоты полюса мира над горизонтом с широтой наблюдателя.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
23				Комплексное занятие, практическое	1	Суточные пути светил на небесной сфере на разных широтах. Восход, заход, кульминация.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
24				Комплексное занятие, практическое	1	Годичное движение Солнца по небу. Равноденствия и солнцестояния.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
25				Комплексное занятие, практическое	1	Полярный день и полярная ночь. Тропик и		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических

						полярный круг.		заданий
26				Комплексное занятие, практическое	1	Радуга, солнечные и лунные гало, ложное Солнце (паргелий) и ложная Луна (парселений), световые столбы.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
27				Комплексное занятие, практическое	1	Серебристые облака. Полярные сияния.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
28				Комплексное занятие, практическое	1	Масса, радиус, температура Солнца.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
29				Комплексное занятие, практическое	1	Основные характеристики звезд: Масса, размеры (гиганты, карлики), температура, цвет (качественно).		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
30				Комплексное занятие,	1	Определени		Опрос, наблюдение,

				практическое		планеты и карликовой планеты.		анализ выполнения практических заданий
31				Комплексное занятие, практическое	1	Свойства и основные характеристики карликовых планет, астероидов и комет, условия их наблюдений.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
32				Комплексное занятие, практическое	1	Происхождение и эволюция комет. Метеоры и метеорные потоки на Земле. Радиант метеорного потока. Метеориты.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
33				Комплексное занятие, практическое	1	Шкала и диапазоны электромагнитных волн.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
34				Комплексное занятие, практическое	1	Парсек и метод годичного параллакса измерения расстояний до звезд. Соотношение между		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий

						парсеком и световым годом		
35				Комплексное занятие, практическое	1	Пространственно-временные масштабы Вселенной.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
36				Комплексное занятие, практическое	1	Единицы измерения углов (часовые и градусные), их части. Длина окружности.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
37				Комплексное занятие, практическое	1	Линейные уравнения. Решение систем линейных уравнений.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
38				Комплексное занятие, практическое	1	Понятие небесной сферы. Большие и малые круги на небесной сфере. Угловые		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
39				Комплексное занятие, практическое	1	Определение расстояния между объектами на небесной сфере.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий

40				Комплексное занятие, практическое	1	Осевое вращение Земли и солнечные сутки.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
41				Комплексное занятие, практическое	1	Местное и поясное время. Связь с географической долготой.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
42				Комплексное занятие, практическое	1	Декретное время, часовые пояса и часовые зоны.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
43				Комплексное занятие, практическое	1	Звездное время, звездные сутки.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
44				Комплексное занятие, практическое	1	Изменение условий видимости звезд в течение года. Зимние, весенние, летние и осенние созвездия. Подвижная карта звездного неба.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
45				Комплексное занятие,	1	Законы Кеплера в		Опрос, наблюдение,

				практическое		простой формулировке для круговых орбит. Первая космическая скорость.		анализ выполнения практических заданий
46				Комплексное занятие, практическое	1	Закон всемирного тяготения. Обобщенные законы Кеплера.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
47				Комплексное занятие, практическое	1	Движение по эллипсу и параболе. Эллипс, его основные точки, большая и малая полуоси, эксцентриситет.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
48				Комплексное занятие, практическое	1	Парабола как предельный случай эллипса. Вторая космическая скорость.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
49				Комплексное занятие, практическое	1	Определение масс небесных тел на основе закона всемирного тяготения.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий

50				Комплексное занятие, практическое	1	Определение расстояний до тел Солнечной системы (методы радиолокации и суточного параллакса).	Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
51				Комплексное занятие, практическое	1	Угловые размеры планет. Связь угловых и линейных размеров космических объектов.	Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
52				Комплексное занятие, практическое	1	Упрощенная запись III закона Кеплера для планет Солнечной системы.	Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
53				Комплексное занятие, практическое	1	Видимое движение планет, их конфигурации. Сидерический, синодический периоды планет, связь между ними.	Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий

54				Комплексное занятие, практическое	1	Перелеты между планетами. Расчеты времени межпланетных перелетов по эллипсам Гомана.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
55				Комплексное занятие, практическое	1	Синодический и сидерический периоды Луны.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
56				Комплексное занятие, практическое	1	Эксцентриситет орбиты Луны, точки перигея и апогея.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
57				Комплексное занятие, практическое	1	Глаз как оптический прибор.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
58				Комплексное занятие, практическое	1	Устройство простейших оптических приборов для астрономических наблюдений. Линзовые, зеркальные и зеркально-линзовые		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий

						телескопы.		
59				Комплексное занятие, практическое	1	Оптические схемы телескопов.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
60				Комплексное занятие, практическое	1	Параметры оптических систем и изображений: фокусное расстояние, относительное отверстие, угловое увеличение.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
61				Комплексное занятие, практическое	1	Параметры оптических систем и изображений: масштаб изображения, предельное угловое разрешение, размеры дифракционного изображения		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
62				Комплексное занятие, практическое	1	Ограничения со стороны земной атмосферы на разрешающую		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий

						способность		
63				Комплексное занятие, практическое	1	Запись больших чисел, математические операции со степенями.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
64				Комплексное занятие, практическое	1	Приближенные вычисления. Число значащих цифр. Пользование инженерным калькулятором.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
65				Комплексное занятие, практическое	1	Формулы для синуса и тангенса малых углов.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
66				Комплексное занятие, практическое	1	Квадратные уравнения.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
67				Комплексное занятие, практическое	1	Подобие фигур. Прямоугольный треугольник		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
68				Комплексное занятие,	1	Теорема Пифагора.		Опрос, наблюдение,

				практическое				анализ выполнения практических заданий
69				Комплексное занятие, практическое	1	Площади простейших геометрических фигур: треугольник, круг.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
70				Комплексное занятие, практическое	1	Площади простейших геометрических фигур: треугольник, круг.		Опрос, наблюдение, анализ выполнения практических заданий
71				Комплексное занятие, практическое	1	Защита проектов		защита проектов, анализ выполнения практических заданий
72				Комплексное занятие, практическое	1	Подведение итогов года		Опрос, наблюдение

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»**

№	Наименование	Количество
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 и взрослых».

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.

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 α , 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 обучающихся	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, удовлетворительное 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 сфере
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, связанных с безопасностью	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		жизнедеятельности
--	--	--	-----------------------	--	-------------------

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	Обучающийся 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 использованием	Отсутствие затруднений в использовании	Обучающийся испытывает серьезные	Обучающийся работает с оборудованием с	Обучающийся работает с оборудованием	Контрольные задания, наблюдение

	оснащением	специального оборудования и оснащения	затруднения при работе с оборудованием	помощью педагога	самостоятельно, 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
III	1.Учебно-интеллектуальные умения	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	Обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	Ребенок работает с литературой с помощью педагога или родителей	Обучающийся работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей	Контрольные задания, наблюдение

		Самостоятельность в пользовании 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	Обучающийся испытывает серьезные затруднения при	Обучающийся 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	Обучающийся 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	Обучающийся 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	Обучающийся испытывает затруднения в ведении дискуссии, предпочитает соглашаться с оппонентами	Обучающийся вступает в дискуссию, но испытывает затруднения при отстаивании собственной позиции	Обучающийся логично строит выступление, предъявляет доказательства собственной позиции	Наблюдение, собеседование, анализ исследовательской работы
3. Учебно-организационные умения и навыки	Способность самостоятельно готовить свое 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	Обучающийся 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 обучающихся	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 обучающихся

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 поступки приводить к должному результату свои действия	Ребенок постоянно действует под воздействием контроля извне	Ребенок периодически контролирует себя сам	Обучающийся постоянно контролирует себя сам	Наблюдение

II. Ориентационные качества	1. Самооценка	Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям	Самооценка завышенная или заниженная	Самооценка несколько заниженная или завышенная	Самооценка адекватная	Тестирование, 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 самостоятельно	Наблюдение

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

	системы. Астероиды. Кометы. Метеоры и метеориты»	
Общие сведения по математике	Презентация «Астрономические задачи и их решение»	https://ppt-online.org/417275
Раздел «Небесная механика и Солнечная система»		
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.»	http://xn--24-6kct3an.xn--p1ai/index.html http://www.astronet.ru/db/msg/1246874/12.4.html https://helpiks.org/3-44979.html http://www.astronet.ru/db/msg/1246874/12.1.html
Шкалы времени в астрономии	Практическая работа «Шкалы времени в астрономии» Представление об атмосферной рефракции, ее величина у горизонта.	https://infourok.ru/prakticheskaya-rabota-po-astronomii-po-teme-izmerenie-vremeni-opredelenie-geograficheskoy-dolgoty-5279333.html https://www.liveinternet.ru/users/wardess0202/post353857784/

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

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

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

Влияние земной атмосферы на наблюдаемые характеристики звезд	Наблюдаемые характеристики звезд	http://nuclphys.sinp.msu.ru/nuclsynt/n03.htm http://astro.tsu.ru/Astronomy/text/10_1.htm
Классификация звезд с учетом их спектральных характеристик	Спектральная классификация звезд.	http://dsastro.ru/2016/06/26/спектральные-классы-классификация/
Эволюция звезд	Учебник:- Касьянов В.А. Физика. Углубленный уровень. 11 класс— М.: Дрофа, 2019	http://astro.tsu.ru/Astronomy/text/10_1.htm
Разбор олимпиадных заданий и подведение итогов	Видеоразборы олимпиадных заданий по астрономии Всероссийской олимпиады школьников	https://siriusolymp.ru/school2021/3/astronomy
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.» «Звездообразование»	https://studme.org/130284/matematika_himiya_fizik/spektry_atoma_vodoroda_vodorodopodobnyh_ionov_nedostatki_teorii_bora https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1858426 https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/105/135.htm http://www.astronet.ru/db/msg/1246874/12.4.html

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

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 обучающихся/ 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 обучающихся 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 смерть. 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://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-](https://uchebnik-i-tetrad.com/1811)

[tetrad.com/1811](https://uchebnik-i-tetrad.com/1811) [Chitat onlajn uchebnik po fizike za 11 klass Myakishev Buhovcev Charugin/index.html](https://uchebnik-i-tetrad.com/1811) - 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

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

Тест по разделу «Земля, Солнце и звезды»

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

Тест по теме: " Спектральный анализ и эволюция звезд "

Правильный вариант ответа отмечен знаком +

1. Дайте определение понятию «звезда».

-А) массивный шар, который связан с термоядерными реакциями.

+Б) массивный газовый шар, излучающий свет.

-В) точка на эклиптике, обладающая светимостью.

-Г) точка на горизонте, которая обладает светимостью.

2. Звёзды также иногда называют...

+А) главными телами Вселенной

-Б) маленькими телами Вселенной

- В) самыми большими телами во Вселенной
- Г) самыми яркими телами Солнечной системы

3. Среди звёзд очень высокой светимости выделяют...

- +А) гигантов и сверхгигантов
- Б) сверхгигантов
- В) гигантов
- Г) гигантов и мегагигантов

4. Чему равняется температура у большинства гигантов?

- А) 3000 - 400 градусов
- Б) 1000 - 2000 тысяч градусов
- +В) 3000 – 4000 тысяч градусов
- Г) 2000 - 3000 тысяч градусов

5. Происходит ли рождение звёзд в наше время?

- А) Нет, из-за недостатка в нашей системе нейтронных частиц.
- +Б) Да, например, в туманности Ориона.
- В) Да, пару лет назад в нашей Солнечной системе произошло рождение 2 звёзд.
- Г) Нет, так как не происходит термоядерных реакций.

6. Эволюция звёзд – это...

- +А) Жизненный путь звёзд.
- Б) Время рождения звезды.
- В) Время, за которое звезда наделяется светимостью.
- Г) Время, за которое звезда сжимается.

7. Вставьте пропущенное слово: «Процесс звездообразования идёт в галактике ... - с момента её образования».

- А) не прерываясь.
- Б) с периодичностью в 100 лет.
- В) с периодичностью в 20 лет.
- +Г) Непрерывно.

8. Откуда рождаются звёзды?

- А) Из выделяющихся в результате термоядерных реакций элементов.
- Б) Из множества сочетающихся нейтронов.
- +В) Из гигантских газопылевых облаков.
- Г) Из сгустка нейтронов.



9. Какая звезда изображена на картинке?

- +А) Протозвезда.
- Б) Новая звезда.

- В) Сверхновая звезда.
- Г) Нейтронная звезда.

10. Могут ли старые звезды вновь стать новыми?

- А) Да, если звезда столкнется с другой.
- +Б) Да, если в них снова начнутся реакции.
- В) Да, если звезда взорвалась не до конца.
- Г) Нет, не могут.

11. Дайте определение понятию «сверхновая звезда».

-А) Звезда, блеск которой внезапно увеличился, а затем ослабевает до первоначального блеска в течение года и более.

-Б) Это формирующаяся звезда в конце стадии сжатия, которая имеет значительные размеры при относительно низкой температуре поверхности.

-В) Это маленькая вращающаяся звезда.

+Г) Это явление, в ходе которого звезда резко увеличивает свою яркость на 4-8 порядков.

12. Для пульсара характерно...

+А) радиоизлучение.

-Б) гамма излучение.

-В) рентгеновское излучение.

-Г) инфракрасное излучение.

13. Укажите верное утверждение.

-А) Сжатие протозвезды прекращается, когда температура в центре ядра достигает 1 тысячи градусов.

-Б) Если звездная масса невелика, то силы гравитации значительно сильнее и сжатие звезды прекращается.

Тест по теме «Эволюция вселенной»

1. Какой объект состоит из весьма массивной черной дыры с обращающимися вокруг нее голубыми и белыми гигантами числом до 1 млн (шаровое скопление, рассеянное скопление, ядро галактики, не наша галактика)

2. Галактики какого типа наиболее старые? (Спиральные, эллиптические, все одного возраста)

3. На каком расстоянии находится галактика, если скорость ее удаления составляет 20000 км/с, $H=75$ км/(с·Мпк)? (26,67 Мпк, 266,7 пк, 26,67 пк, 266,7 Мпк)

4. Сколько примерно возраст Солнца и большинства звезд? (5 млрд. лет, 5млн.лет, несколько млн. лет, несколько млрд. лет)

5. Наша Галактика относится к типу (неправильных, спиральных, эллиптических, Сейфертовских,)

6. Наше Солнце расположено в Галактике в (центре ядре плоскости ближе к краю плоскости ближе к центру)

7. **Размер нашей Галактики (световых лет):**(1000, 10 000, 100 000, 300 000)

8. **В каких областях галактики наиболее интенсивно идет звездообразование?** (в планетарных туманностях, в газовой-пылевой туманности, в скоплениях нейтрального водорода, везде)

9. **Что особенно необычно в квазарах?** (мощное радиоизлучение, большое красное смещение, невелики для космических объектов, но светят ярче галактик, блеск не остается постоянным)

10. **Самыми крупными известными сейчас объектами во Вселенной являются:** (галактики, скопление галактик, метagalactика, скопление метagalactик)

11. **Имеют наибольшее из известных красные смещения** (сталкивающиеся галактики, взрывающиеся галактики, нормальные галактики, квазары)

12. **Каков линейный диаметр галактики Малое Магелланово Облако, спутника нашей Галактики, если ее видимый угловой размер 220', а расстояние до нее 195000 световых лет?** (63,8 пк, 3830 пк, 12490 пк, 208,5 пк)

13. **Светлые газовые диффузные туманности:** (представляют собой более плотные, чем окружающая среда, облака межзвездной пыли, имеют спектры излучения, содержащие линии ионизированного Н, Не, О и других элементов, повсеместно присутствуют в межзвездном пространстве, имеют спектры, повторяющие спектры освещающих их горячих звезд)

14. **Квазарами называют:** (различные звездные системы, подобные нашей Галактике, ту часть Вселенной, которая доступна сейчас наблюдению, исключительно активные объекты, являющиеся источниками мощного радиоизлучения и оптического излучения с очень большим красным смещением, такие галактики, которые наряду со светом очень сильно излучают в радиодиапазоне)

15. **К какому типу галактик можно отнести туманность Андромеды (галактику М31)?** (гигантская, эллиптическая; гигантская, пересеченная спирально; гигантская, нормальная, спиральная; подобная нашей Галактике)

Итоговый тест по курсу «Астрофизика и звёздная астрономия»

1. **Линейный радиус Солнца составляет:**

а) $R_0 = a \cdot \sin O = 1,5 \cdot 10^8 \text{ км} \cdot 0,00465 = 700000 \text{ км}$; б) $R_0 = a \cdot \cos O = 1,5 \cdot 10^{11} \text{ км} \cdot 0,00465 = 750000 \text{ км}$;

в) $R_0 = a \cdot \sin O = 1,8 \cdot 10^8 \text{ км} \cdot 0,01465 = 1000000 \text{ км}$;

г) $R_0 = a \cdot \sin O = 1,4 \cdot 10^8 \text{ км} \cdot 0,01465 = 900000 \text{ км}$.

2. **Период обращения Солнца вокруг оси вблизи экватора составляет:**

а) 30 суток; б) 45 суток; в) 25 суток; г) 10 суток.

3. **Размеры солнечных пятен могут превышать**

- а) 40000 км; б) 20000 км; в) 5000 км; г) 10000 км.
- 4. Зернистая структура фотосферы Солнца называется:**
а) анимация; б) протуберанцы; в) активность; г) грануляция.
- 5. На чьем законе основан метод оценки температуры звезды?**
а) Ньютона; б) Стефана-Больцмана; в) Фарадея; г) нет такого закона
- 6. Внешняя часть солнечной атмосферы, имеющая вид лучистого жемчужного сияния, называется:**
а) ядро; б) корона; в) протуберанцы; г) излучение
- 7. Непрерывный поток частиц (протонов, ядер гелия, ионов, электронов), истекающие из короны в межпланетное пространство со скоростью 800 км/ч, называется:**
а) протуберанцы; б) космические лучи; в) солнечный ветер; г) солнечная активность.
- 8. Какую температуру имеет солнце?**
а) 1000°K; б) 6000°K; в) 3500°K; г) 6000°С.
- 9. К какому спектральному классу относится Солнце? а) А; б) F; в) G; г) M.**
- 10. Какой группе относится Звезда Артур?**
а) сверхгиганты; б) белые гиганты; в) красные гиганты; г) красные гиганты.
- 11. Дайте правильное определение:**
а) Белые карлики — это группа звёзд с радиусами, в десятки раз превышающими солнечный;
б) Белые карлики — это группа звёзд с радиусами, в сотни раз превышающими солнечный;
в) Белые карлики — это группа звёзд с радиусами, в сотни раз меньшими солнечной;
г) не бывает таких звезд.
- 12. Какая энергия служит источником, поддерживающим излучения Солнца и звёзд?**
а) Энергией Солнца и звёзд служит бензин;
б) Энергией Солнца и звёзд служит человек, который умирает и отдаёт свою душу Солнцу;
в) Энергией Солнца и звёзд служит ядерная энергия, которая выделяется при термоядерных реакциях образования ядер атомов гелия и водорода.
г) у Солнца нет источника энергии.
- 13. В какой области Солнца протекают термоядерные реакции?**
а) в ядре; б) в короне; в) В протуберанцах; г) нет правильного ответа
- 14. Необычные звезды радиусом около 10 км, плотность которых фантастическая и равна $2 \cdot 10^{17} \text{ кг/м}^3$ называются:**

