



Региональный центр выявления, поддержки и развития способностей и талантов
детей и молодежи Ставропольского края «Сириус 26»

СОГЛАСОВАНО:

Экспертным советом регионального центра
выявления, поддержки и развития
способностей и талантов детей и молодежи
Ставропольского края «Сириус 26»,
протокол № 9 от 2 октября 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО:

Руководителем регионального центра
выявления, поддержки и развития
способностей и талантов детей и молодежи
Ставропольского края «Сириус 26»
О.А. Томилиной,
приказ № 55/4 от 31 октября 2023 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа естественнонаучной направленности

«Олимпиадная астрономия. I ступень»

Направление:	наука
Возраст обучающихся:	8-9 классы
Объем программы:	90 часов
Срок освоения:	2 месяца
Форма обучения:	очная с применением дистанционных образовательных технологий
Авторы программы:	Гетманский Андрей Александрович, методист Центра «Поиск»

Ставрополь, 2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Олимпиадная подготовка школьников в настоящее время решает важнейшую задачу по выявлению одаренных детей, развитию их творческого и духовного потенциала, на которой базируется формирование интеллектуальной элиты общества.

Значение астрономии, как и физики, в решении этой задачи определяется ролью физико-математических наук в жизни современного общества, ее влиянием на темпы развития научно-технического прогресса.

1. Основные характеристики программы

1.1. Направленность программы

Программа имеет естественнонаучную направленность и формирует практические умения применять знания для решения творческих, нестандартных астрономических и физических задач высокого уровня сложности, направленных на социальное и культурное развитие личности учащегося, его творческой самореализации.

1.2. Адресат программы

Программа адресована обучающимся от 15 до 18 лет.

Образовательная программа ориентирована на углублённую подготовку в области астрономии талантливых учащихся, окончивших 8-10 классы, проявляющих повышенный интерес к астрономии, демонстрирующих высокую мотивацию к обучению и высокие академические способности по физике и математике, являющихся победителями и призёрами муниципального и регионального этапов Всероссийской олимпиады школьников, а также выявленных путем конкурсного отбора по итогам учебно-отборочного курса.

1.3. Актуальность программы

Актуальность программы обусловлена тем, что астрономия, как учебный предмет, является мощным орудием развития интеллектуальных и творческих способностей обучающихся. А решение олимпиадных задач по астрономии – это решение очень сложных задач, нестандартных как по формулировке, так и по методам их решения. Важен и тот факт, что астрономия как наука изучается в школьной программе лишь учениками 11 классов, в то время как интерес и мотивация к изучению предмета у ребят проявляется в 5-7 классах, а затем резко снижается.

Решение олимпиадных задач требует от учащегося комплексных знаний на углубленном уровне не только по астрономии как таковой, но по физике, математике и другим школьным предметам, в том числе и гуманитарного цикла, так как описанный в задаче процесс необходимо проанализировать, описать, составить или подобрать определенную модель решения и привести решение к правильному ответу.

1.4. Отличительные особенности/новизна программы

Реализация программы отвечает требованиям к уровню подготовки учащихся к участию в олимпиадах школьников.

Программа представляет собой логически выстроенную систему подготовки учащихся к участию во Всероссийской олимпиаде школьников по астрономии, а также в олимпиадах, входящих в Перечень олимпиад школьников.

Содержание программы предполагает:

- повышенный уровень индивидуализации обучения;
- использование элементов смешанного (гибридного) обучения;
- систематическую индивидуальную и групповую работу.

Программа направлена на:

- создание условий для интеллектуального и творческого развития личности обучающихся, их социального, культурного и профессионального самоопределения;
- развитие мотивации к познанию и творчеству;
- обеспечение эмоционального благополучия обучающихся.

Программой предусмотрены новые методики организации и проведения занятий, в том числе дистанционное обучение; обучение с использованием компьютерных технологий.

В программе предусмотрено значительное увеличение активных форм работы, направленных не только на вовлечение учащихся в учебный процесс и обеспечение понимания ими физических основ окружающего мира, но и на приобретение навыков, умений самостоятельно искать новую информацию и различные пути решения астрономических задач разного уровня сложности.

Уровень освоения программы – углубленный, он обеспечивает углубленное изучение содержания программы, доступ к сложным разделам в рамках содержательно-тематического направления программы.

В процессе её реализации программы, обучающиеся овладевают теоретическими знаниями основных понятий и законов астрономии, умениями решать астрономические и физические задачи разного уровня сложности, навыками проведения астрономических наблюдений и анализа их результатов.

1.5 Объем и срок освоения программы

Объем программы – 90 часов.

Срок реализации программы – 2 месяца.

1.6 Цели и задачи программы

Цель программы

- выявление, развитие, продвижение одаренных детей Ставропольского края в области астрономии, включение их в программы государственной поддержки;
- подготовка к школьному и муниципальному этапам всероссийской олимпиады школьников;

- формирование и закрепление навыков и умений в рамках углублённого курса по астрономии; формирование навыков применения полученных знаний и умений для решения теоретических, наблюдательных и практических задач;
- мотивация к дальнейшему изучению предмета на углубленном уровне.

Задачи программы

1. Обучающие:

- углубленное изучение дополнительных вопросов курса физики и математики, не входящих в школьную программу;
- обеспечение высокого уровня знаний обучающихся, понимания сущности астрономических явлений и законов, взаимосвязи теории и наблюдательного эксперимента;
- овладение методами и приемами решения различных типов расчетных и наблюдательных астрономических задач повышенного и высокого уровня сложности;
- формирование умений решать теоретические, практические и наблюдательные задачи повышенного уровня сложности на основе глубоких знаний физических и астрономических закономерностей;
- расширение и углубление представлений о возможностях астрономического мировоззрения при описании явлений и процессов окружающего мира;
- формирование умений представлять информацию в виде таблиц, графиков, схем, используя при этом компьютерные программы и средства сети Интернет.

2. Развивающие:

- социализация и адаптация обучающихся к жизни в обществе, формирование общей культуры обучающихся;
- формирование культуры здорового и безопасного образа жизни;
- развитие способностей учащихся в области астрономии, физики и расширение их кругозора;
- развитие у школьников астрономического воображения, речи, волевых качеств в ходе решения задач;
- формирование умений применять полученные знания для решения практических задач применительно к реалиям окружающего мира;
- развитие творческих и интеллектуальных способностей;
- формирование астрономического мышления, направленного на анализ и описание природных процессов и явлений;
- развитие способностей самостоятельно приобретать и применять знания, умений, навыков, ускорение процесса перехода от обучения к научению, самообучению – наивысшей ступени образовательного процесса;
- развитие способностей эффективной работы в условиях ограничений (время, отводимое на решение задач олимпиады, ресурсы лаборатории при выполнении эксперимента);

- развитие умений эффективного использования астрономических и физических законов в учебной и повседневной деятельности;
- формирование способностей выдвигать и доказывать гипотезы экспериментальным путем, разрабатывать стратегию решения задач, прогнозировать результаты своей деятельности, анализировать и находить рациональные способы решения задачи путем детализации созданной модели того или иного процесса (явления);
- формирование навыка рефлексивной деятельности за счёт системной работы по поиску и устранению ошибок в решении задач повышенного уровня сложности, а также по расчету погрешностей наблюдений и измерений.

3. Воспитательные:

- создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития, профессионального самоопределения и творческих способностей обучающихся;
- формирование определенного мировоззрения, противодействующего терроризму и экстремизму, связанного с устоями и обычаями, национальными и культурными традициями, историей региона, межнациональной и межрелигиозной толерантностью;
- формирование способности к самоанализу и критическому мышлению;
- воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
- формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
- воспитание убежденности в возможности познания законов природы и использования достижений науки на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды.

1.7. Планируемые результаты освоения программы

1. Предметные результаты:

- формирование целостной научной картины мира, представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания; научного мировоззрения как результата изучения основ фундаментальных законов физики и астрономии;
- формирование первоначальных представлений об астрономической сущности явлений природы, овладение понятийным аппаратом и символическим языком астрономии;
- овладение методами и приёмами решения расчетных, практических и наблюдательных задач;
- приобретение опыта проведения простых наблюдательных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием различных

астрономических инструментов; понимание неизбежности погрешностей любых измерений;

- формирование умений безопасного и эффективного использования астрономического оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов, представления научно обоснованных аргументов своих действий;

- воспитание ответственного и бережного отношения к оборудованию, окружающей среде.

2. Метапредметные результаты:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;

- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами;

- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников, и новых информационных технологий для решения познавательных задач;

- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;

- освоение приёмов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;

- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию, находить общее решение и разрешать конфликты на основе

согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

3. Личностные результаты:

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- убеждённость в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к астрономии как элементу общественной культуры;
- самостоятельность в приобретении новых теоретических знаний, практических и наблюдательных умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах.

2. Организационно-педагогические условия реализации программы

2.1 Язык реализации программы

Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Олимпиадная астрономия. I ступень» осуществляется на государственном языке Российской Федерации (на русском языке).

2.2. Форма обучения: смешанная, сочетающая очную форму и дистанционную.

2.3. Особенности реализации программы

Программа реализуется по модульному принципу с использованием дистанционных образовательных технологий.

Образовательная программа ориентирована на углублённую подготовку в области астрономии высокомотивированных талантливых учащихся.

Программой предусмотрена система взаимосвязанных занятий, выстроенных в логической последовательности и направленных на активизацию познавательной сферы обучающихся.

При реализации программы используется технология крупноблочной подачи информации и погружения в предмет с последующей самостоятельной проработкой основных вопросов, обозначенных темой программы (учебно-тренинговый курс).

Большая часть времени отводится на решение задач повышенного и высокого уровня сложности.

Программой предусмотрено проведение наблюдательного практикума по изучаемым темам и знакомство с основами проектной деятельности.

Образовательная программа включает в себя лекции, практикумы по решению астрономических задач (ПРЗ), сбор и обработку полученных самостоятельно или из научных источников наблюдательных данных, выполнение контрольных и тестовых заданий.

Программа оснащена системой электронного тестового контроля знаний учащихся по изучаемым темам.

Система оценки знаний учащихся осуществляется по международной шкале.

Участие школьников в программе осуществляется на бюджетной основе.

2.4. Условия набора и формирования групп

Для участия в образовательной программе школьникам необходимо:

- подать заявку на официальном сайте Центра «Поиск»,
- пройти кратковременный учебно-отборочный курс;
- выполнить вступительное задание (отборочный тест).

На обучение зачисляются, успешно прошедшие учебно-отборочный курс и отборочный тест.

Победители и призеры олимпиад и конкурсов по физике и астрономии получают дополнительные баллы.

Условия конкурсного отбора гарантируют соблюдение прав учащихся в области дополнительного образования и обеспечивают зачисление наиболее способных и подготовленных обучающихся к освоению программы.

Условия формирования групп: разновозрастные – группы формируются из учащихся одного класса, также возможно формирование групп по уровню их подготовки (например, по результатам отборочного теста или результатам дополнительно входного контроля в начале профильной смены).

2.5. Формы организации и проведение занятий

Формы организации занятий – аудиторные, групповые (под непосредственным руководством преподавателя) и индивидуальные при

прохождении учебно-отборочного и учебно-тренингового курсов и выполнении контрольных заданий.

Формы проведения занятий: комбинированные, теоретические, практические, наблюдательные, самостоятельные, контрольные.

Формы организации деятельности обучающихся: фронтальная, групповая, индивидуальная.

Режим занятий:

- учебно-отборочный курс: дистанционно 2 недели в удобное для обучающегося время;
- профильная смена: очно, 8 уроков в день в течение 10 учебных дней;
- учебно-тренинговый курс: дистанционно 2 недели в удобное для обучающегося время.

2.6. Основные методы реализации содержания программы

Проблемный метод

Проблемный метод включает спектр приемов, которые используются для выполнения интеллектуальных задач, заданий и упражнений с неоднозначными вариантами разрешения учебных или реальных противоречий в условиях недостатка или избытка информации.

Исследовательский метод

В рамках программы предусмотрены занятия наблюдательного астрономического эксперимента, где учащиеся смогут лучше понять изучаемые процессы, овладеть методами проведения исследования, постановки наблюдений, планирования своей деятельности.

Практический метод

В основу практического метода положено формирование знаний, умений, навыков и компетенций за счет решения расчётных, практических и наблюдательных задач повышенного и высокого уровней сложности.

Словесные методы

Лекция с обратной связью — один из словесных методов при изложении теоретических сведений, характеризующийся тем, что при изложении материала учитель периодически задает вопросы с целью выяснения усвоения содержания.

Эвристическая беседа — вопросно-ответная форма. Суть метода заключается в том, что учитель выстраивает определенный ряд вопросов, которые направляют мысли и ответы детей в нужное русло.

2.7. Средства обучения

В программе используются следующие средства для реализации образовательного процесса:

- компьютер с выходом в интернет;
- мультимедийное оборудование;

- демонстрационные и раздаточные материалы;
- обучающие и демонстрационные файлы.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ темы	Наименование модуля, учебного курса	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов			Формы контроля / аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Учебно-отборочный курс «Механические основы астрономии»	2	2	4	тестирование
2.	Учебный курс «Олимпиадная астрономия. I ступень»	16	64	80	тестирование контрольная работа
3.	Учебно-тренинговый курс «Избранные задачи астрономии»		6	6	самостоятельная работа
Итого:		18	72	90	

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Наименование модуля, учебного курса	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
Учебно-отборочный курс «Механические основы астрономии»	23.05.2024	07.06.2024	2		4 ч.	Дистанционно
Учебный курс «Олимпиадная астрономия. I ступень»	17.06.2024	28.06.2024	2	10	80 ч., 40 часов в неделю	Очно 5 раз в неделю по 8 часов
Учебно-тренинговый курс «Избранные задачи астрономии»	01.07.2024	21.07.2024	2		6 ч.	Дистанционно

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНО-ОТБОРОЧНОГО КУРСА

«Механические основы астрономии»

Курс «Механические основы астрономии» предназначен для учащихся, окончивших 8-9 классы.

Курс способствует индивидуализации процесса обучения. Он ориентирован на удовлетворение потребностей обучающихся в повторении основных законов механики, необходимых для успешного изучения астрономии, способствует развитию их познавательной активности.

В курсе «Механические основы астрономии» систематизируются и обобщаются знания о явлениях природы, полученные учащимися 7-8 классов общеобразовательной школы.

Курс позволяет обучающимся повторить основные физические явления и их характеристики, вспомнить основные типы задач механики. Через решение задач углубляются и закрепляются знания о природных явлениях, закладывается фундамент для изучения курса «Олимпиадная астрономия. I ступень».

Курс реализуется в дистанционном формате.

В результате освоения учебного курса обучающийся должен:

знать:

- смысл физических понятий и законов, представленных в разделе «Содержание курса».

уметь:

- решать стандартные задачи на применение основных законов механики.

Тематический план

№ темы	Наименование модуля, учебного курса	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов			Формы контроля / аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Механические основы астрономии.	2	-	-	
2.	Отборочный тест.	-	2	2	тестирование
Итого:		2	2	4	

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

«Механические основы астрономии»

Тема 1. Механические основы астрономии

Теория: Путь. Перемещение. Равномерное движение. Скорость. Средняя скорость. Общее понятие об относительности движения. Сложение скоростей для тел, движущихся параллельно. Объем. Масса. Плотность.

Основы гидростатики и аэростатики. Закон Паскаля. Атмосферное давление. Закон Архимеда. Плавание тел. Воздухоплавание.

Практика: Расчет пути и скорости равномерного прямолинейного движения. Решение задач на относительность движения тел. Расчет объемов, массы и плотности тел шарообразной формы. Вычисление давления атмосфер на поверхности планет.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

наглядные: презентация,

словесные: видеолекция,

практические: решение задач.

Средства обучения: персональный компьютер с выходом в интернет; демонстрационные материалы; обучающие и демонстрационные файлы.

Форма подведения итогов: тестирование.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА

«Олимпиадная астрономия. I ступень»

Курс «Олимпиадная астрономия. Первая ступень» предназначен для учащихся окончивших 8-9 классы.

В курсе «Олимпиадная астрономия» на углубленном уровне даются с нуля основные вопросы астрономии в том контексте, в какой их требуют положения статусных олимпиад из Перечня РСОШ. Курс предполагает изучение основных понятий, определений, законов астрономии начального уровня и применение этих законов при решении задач различного уровня сложности.

В результате освоения учебного курса обучающийся должен:

знать:

- смысл физических и астрономических понятий и законов, представленных в разделе «Содержание курса»;
- основные методы астрономии как предмета;
- возможности применения знаний астрономии при решении олимпиадных задач;
- устройство основных наблюдательных приборов в астрономии;
- методы решения теоретических олимпиадных задач повышенного уровня сложности по вопросам из раздела «Содержание курса»;
- методы решения наблюдательных и практических олимпиадных задач повышенного уровня сложности по вопросам из раздела «Содержание курса».

уметь:

- находить основные созвездия северного полушария и его ярчайшие звезды;
- пользоваться подвижной картой звездного неба, приложением Stellarium и его аналогами;
- ориентироваться на местности, определять стороны света с помощью звездного неба;
- решать задачи повышенного уровня сложности по применению законов, представленных в разделе «Содержание курса»
- пользоваться основными астрономическими приборами;
- измерять и вычислять астрономические величины, которыми оперируют содержания олимпиадных задач повышенного уровня сложности;
- читать и строить графики, выражающие зависимости одних астрономических величин от других.

Тематический план

№ темы	Наименование темы	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов			Формы контроля / аттестации*
		Теория	Практика	Всего	
1.	Практические основы астрономии	26	6	32	КР, Т
2.	Строение Солнечной системы	10	4	14	КР, Т
3.	Природа тел Солнечной системы		10	10	УО, ФО
4.	Солнце и звезды	4	2	6	Т
5.	Астродиктант		8	8	
6.	Контрольная работа		4	4	
7.	Анализ контрольной работы		6	6	
Итого:		40	40	80	

* обозначения:

ФО – фронтальный опрос

УО – устный опрос

КР – контрольная работа

Т – тестирование

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «Олимпиадная астрономия. I степень»

Тема 1. Практические основы астрономии

Теория: 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. Радианная и часовая мера угла. Угловой размер тела. Прямоугольный треугольник. Теорема Пифагора. Элементы тригонометрии. Стандартная запись числа. Математические операции со степенями. Пользование непрограммируемым инженерным калькулятором. Подобие треугольников. Возведение в степень, квадратные и кубические корни.

Объекты, наблюдаемые на дневном и ночном небе: Солнце, Луна, звёзды, планеты, искусственные спутники Земли, метеоры, кометы, Млечный Путь, туманности, галактики. Созвездия, наиболее яркие звёзды и характерные объекты неба Земли, характерные условия их видимости в России и других

странах мира. Ориентирование по Полярной звезде. Некоторые яркие звёзды и другие объекты, видимые из Северного и Южного полушарий Земли.

Понятие небесной сферы. Основные точки на небесной сфере: зенит, надир, полюсы мира. Стороны горизонта, небесный меридиан. Изменение вида звёздного неба в течение суток и в течение года. Подвижная карта звёздного неба. Суточное движение небесных светил, восход, заход, кульминация. Высота и астрономический азимут светила. Полюс мира, его высота над горизонтом. Истинный и математический горизонт. Представление об атмосферной рефракции, её величина у горизонта.

Эклиптика, её положение в экваториальной системе координат. Полюса эклиптики, их положение на небе. Гелиоцентрическая система координат в Солнечной системе. Тропики и полярные круги на Земле. Изменение склонения Солнца в течение года, полярный день, полярная ночь. Климатические и астрономические пояса Земли. Гелиоцентрическая система координат в Солнечной системе.

Календарные год, месяц и сутки, их соотношение с тропическим годом, синодическим месяцем и солнечными сутками. Системы различных календарей. Високосный год, юлианский и григорианский календарь. Солнечные часы.

Линзы и зеркала, простейшие оптические схемы телескопов — рефракторов и рефлекторов. Построение изображений, фокусное расстояние. Угловое увеличение, масштаб изображения, разрешающая способность телескопа. Выходной зрачок, равнозрачковое увеличение. Представление об ограничении разрешающей способности телескопа (качественно), атмосферное ограничение разрешающей способности. Вид различных небесных объектов в телескоп. Представление о приёмниках излучения (глаз, ПЗС-матрица и т. д.). Некоторые виды монтаровок (альт-азимутальная, экваториальная).

Тема 2. Строение Солнечной системы

Теория: 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 звёзд. Крупнейшие спутники планет. Искусственные объекты космоса: спутники, зонды, автоматические межпланетные станции. Исследование ближнего космоса.

Геометрический метод определения расстояния до астрономических объектов. Горизонтальный и годичный параллакс.

Упрощённая запись III закона Кеплера для круговой орбиты (как эмпирический факт). Угловая и линейная скорости планеты относительно Солнца. Синодический и сидерический период планеты. Внутренние и внешние планеты. Конфигурации и условия видимости планет.

Закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения и сила тяжести на различных небесных телах. Круговая (первая космическая) и угловая скорость. Вес и невесомость. Связь атмосферного давления на поверхности планеты и силы тяжести, оценка массы атмосферы.

Период обращения, выражение III закона Кеплера в обобщённой формулировке для круговых орбит. Линейная скорость планеты относительно Земли. Петлеобразное движение планет, геоцентрическая угловая скорость планеты на небе в момент основных конфигураций.

Тема 3. Природа тел Солнечной системы

Теория: Большие планеты Солнечной системы. Планеты земной группы и планеты-гиганты. Их особенности и различия.

Движение карликовых и малых планет (в предположение круговой орбиты). Представление о движении комет и метеорных потоках. Внешние области Солнечной системы. Пояс Койпера, облако Оорта.

Тема 4. Солнце и звезды

Теория: Понятия мощности излучения (светимости), энергетического потока излучения, плотности потока излучения, освещённости, яркости. Убывание плотности потока излучения обратно пропорционально квадрату расстояния (без учёта поглощения).

Видимая звёздная величина. Формула Погсона. Видимые звёздные величины наиболее ярких звёзд и планет. Поверхностная яркость, её независимость от расстояния, звёздная величина фона ночного неба.

Строение и химический состав. Поверхность Солнца, пятна, их температура и время жизни. Циклы солнечной активности. Вращение Солнца. Солнечная постоянная.

Средства обучения: компьютер, презентационное оборудование; демонстрационное и лабораторное оборудование, дидактические материалы; обучающие и демонстрационные файлы.

Форма подведения итогов: астродиктант, контрольная работа, отчеты выполнения практических работ.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНО-ТРЕНИНГОВОГО КУРСА

«Избранные задачи астрономии»

Курс «Избранные задачи астрономии» предназначен для учащихся окончивших 8-9 класс – участников образовательной программы «Олимпиадная астрономия. I ступень», а также учащихся, желающих отработать навыки решения олимпиадных задач по астрономии определенного типа.

В курсе «Избранные задачи астрономии» рассматриваются наиболее сложные типы задач астрономии: наблюдательная астрономия, системы счета времени и практические основы наблюдательной астрономии.

Курс способствует закреплению алгоритмов и методов решения задач, полученных учащимися при прохождении курса «Олимпиадная астрономия. Первая ступень», формированию навыков решения задач повышенного и высокого уровня сложности.

В результате освоения учебного курса обучающийся должен:

знать:

- алгоритмы и методы решения олимпиадных задач астрономии по избранным темам;

уметь:

- применять алгоритмы и методы решения задач повышенного и высокого уровня сложности.

Тематический план

№ темы	Наименование модуля, учебного курса	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов			Формы контроля / аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Кульминации светил		2	2	самостоятельная работа с самопроверкой
2.	Системы счета времени		2	2	самостоятельная работа с самопроверкой
3.	Базовая оптика телескопов		2	2	самостоятельная работа с самопроверкой
Итого:			6	6	

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

«Избранные задачи астрономии»

Теория: Алгоритмы решения олимпиадных задач по основным темам пройденного курса «Олимпиадная астрономия. Первая ступень».

Практика: Примеры задач на расчет кульминаций светил, системы счета времени, параметры телескопов и смежные вопросы астрономии.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

По способу организации занятий – словесные (лекция), наглядные (презентация), практические.

По уровню деятельности обучающихся – объяснительно-иллюстративные (видео), репродуктивные (выполнение заданий по образцу).

Средства обучения: персональный компьютер с выходом в интернет; демонстрационные материалы; обучающие и демонстрационные файлы.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа с самопроверкой

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В процессе обучения проводятся разные виды контроля результативности усвоения программного материала.

При оценивании письменной работы оценка выставляется по следующим критериям:

Уровень по сумме баллов, %	Уровни освоения программного материала	Результат
0-54	Неудовлетворительный	Обучающийся не владеет программным материалом, не понимает его важности, не пытается его применять.
55-69	Удовлетворительный	Обучающийся находится в процессе освоения данного материала. Обучающийся понимает важность освоения навыков, однако не всегда эффективно применяет его в практике.
70-84	Хороший	Обучающийся полностью освоил программный материал. Обучающийся эффективно применяет навык во всех стандартных, типовых ситуациях.
85-100	Отличный	Особо высокая степень освоения программного материала. Обучающийся способен применять знания и умения в нестандартных ситуациях или ситуациях повышенной сложности.

Входной контроль проводится целью выявления первоначального уровня знаний и умений, возможностей обучающихся.

Формы: тестирование.

Отборочный тест проводится в рамках дистанционного учебно-отборочного курса с целью отбора участников очной профильной смены.

Отборочный тест состоит из 7 заданий разного уровня сложности с кратким численным ответом.

Примерные задания отборочного теста:

- 1) Используя справочные данные, определите какой путь проходит планета Уран по своей орбите за неделю. Ответ выразите в млн. км.
- 2) Некоторая гипотетическая планета за 5 лет проходит расстояние 100 млрд. км. Определите ее линейную скорость. Ответ выразите в км/с.
- 3) В процессе тренировки к полетам космонавт на учебном полигоне двигался сперва со скоростью 3 м/с на дистанции 30 м, затем со скоростью 8 м/с в течение 5 с, а на последнем участке длиной 300 м со скоростью 1 м/с. Определите среднюю скорость космонавта во время тренировки.
- 4) На Землю упали два сферических метеорита. Один железный радиусом 5 см и плотностью $7,8 \text{ кг/см}^3$, другой силикатный радиусом 10 см и плотностью $2,5 \text{ кг/см}^3$. Найдите отношение массы более тяжелого метеорита к массе более легкого.

Текущий контроль проводится в рамках очной профильной смены на занятиях в виде наблюдения за успехами каждого обучающегося, процессом формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости служит для определения педагогических приемов и методов в данной конкретной группе, для индивидуального подхода к каждому обучающемуся, корректировки плана работы с группой. Осуществляется в форме наблюдения, тестирования, контрольного опроса (устного или письменного), собеседования, психологического мониторинга.

Практические задания, домашние работы, астродиктанты учащиеся выполняют в форме устной или письменной речи. Оценка основывается на ясности выражения мыслей и использовании предметных знаний.

Ниже представлены примерные задания текущего контроля по отдельным темам учебного курса.

Астродиктант по теме «Небесная сфера»

1. Дайте определение небесной сфере.
2. Что такое небесный экватор?
3. Дайте определение прямому восхождению светила.
4. Что такое кульминация светила?

Контрольная работа «Законы Кеплера»

1. Какую скорость должен развить космический аппарат, чтобы оторваться от Земли и стать ее спутником. Необходимые данные о Земле возьмите из справочных материалов. Приведите закономерности, которые вы использовали и подробные расчеты.
2. Астериод движется по эллиптической орбите с большой полуосью 2.8 а.е. и эксцентриситетом 0,37. Вычислите максимальное и минимальное удаление этого астероида от Солнца.
3. Используя справочные данные о Земле и Марсе, вычислите, через какие минимальные промежутки времени Марс оказывается ближе всего к Земле. Орбиты планет считать круговыми.

Итоговое оценивание проводится в конце обучения по программе и осуществляется усреднением всех оценок, полученных учащимся в ходе 2 контрольных и 6 астродиктантов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

№ п/п	Название раздела, темы	Формы учебного занятия	Формы, методы, приемы обучения. Педагогические технологии	Материально-техническое оснащение, дидактико- методический материал	Формы контроля/ аттестации
1.	Тема 1. Практические основы астрономии	Комбинированная	1) Информационно-рецептивный. 2) Проблемное изложение. 3) Поисковый, исследовательский. 4) Дистанционный.	1) Раздаточные материалы 2) ЦОРы и презентации 3) Сайт college.ru/astronomy 4) Сайт astronnet.ru 5) Астрономический инструментарий 6) Демонстрационное оборудование	Астродиктант Контрольная работа
2.	Тема 2. Строение Солнечной системы	Комбинированная	1) Информационно-рецептивный. 2) Проблемное изложение. 3) Поисковый, исследовательский. 4) Дистанционный.	1) Раздаточные материалы 2) ЦОРы и презентации 3) Сайт college.ru/astronomy 4) Сайт astronnet.ru 5) Астрономический инструментарий 6) Демонстрационное оборудование	Астродиктант Контрольная работа
3.	Тема 3. Природа тел Солнечной системы	Комбинированная	1) Информационно-рецептивный. 2) Проблемное изложение. 3) Поисковый, исследовательский. 4) Дистанционный.	1) Раздаточные материалы 2) ЦОРы и презентации 3) Сайт college.ru/astronomy 4) Сайт astronnet.ru 5) Астрономический инструментарий 6) Демонстрационное оборудование	Астродиктант

4.	Тема 4. Солнце и звезды	Комбинированная	1) Информационно-рецептивный. 2) Проблемное изложение. 3) Поисковый, исследовательский. 4) Дистанционный.	1) Раздаточные материалы 2) ЦОРы и презентации 3) Сайт college.ru/astronomy 4) Сайт astronet.ru 5) Астрономический инструментарий 6) Демонстрационное оборудование	Астродиктант
----	-------------------------	-----------------	--	--	--------------

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Обеспечение реализации образовательной программы, нацеленной на предоставление высокого качества обучения, планируется за счет педагогических кадров, имеющих необходимую квалификацию для решения задач, определенных образовательной программой, способных к инновационной профессиональной деятельности.

Требования к кадровым условиям включают:

- высшее педагогическое образование по предмету;
- знание предмета, владение методикой его преподавания, педагогическими технологиями;
- опыт работы по программам углубленного изучения физики и астрономии;
- опыт подготовки выпускников к ОГЭ и ЕГЭ;
- опыт подготовке учащихся к олимпиадам и проектным конкурсам;
- высшая квалификационная категория, кандидат наук;
- непрерывность профессионального развития и самообразования;
- наличие навыков работы с компьютерной техникой;
- трудолюбие, открытость новшествам и освоению новых форм и методов работы;
- коммуникабельность;
- творческая активность;
- аккуратность, целеустремленность, ответственность, доброжелательность, забота о развитии индивидуальности ученика, заинтересованность в его результатах.

Для реализации образовательной программы необходимы высококвалифицированные специалисты:

- учитель физики и астрономии для проведения лекционных и практических (ПРЗ) занятий – 2-3 чел.;
- учитель физики и астрономии для проведения лабораторного практикума – 1 чел.;
- педагог-психолог – 1 чел.;
- руководитель программы – 1 чел.

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРОГРАММЕ

Требования к зданию/помещению

Для реализации образовательной программы «Олимпиадная астрономия. Первая ступень» учебные кабинеты должны удовлетворять строительным, санитарным и противопожарным нормам.

Учебные кабинеты укомплектованы удобными рабочими местами за ученическими столами в соответствии с возрастом обучающихся.

В целях организации антитеррористической защищённости охрана здания учреждения обеспечена системой наружного видеонаблюдения, пропускным режимом и штатными охранниками. Территория учреждения имеет периметральное ограждение и наружное освещение в темное время суток.

Материально-техническое обеспечение

Аудитории:

- аудитория для теоретических занятий с необходимой ученической мебелью на 12 ученических мест, пластиковой доской;
- лаборатория для проведения экспериментальных работ на 12 ученических и 1 учительское место;
- демонстрационное и лабораторное оборудование для проведения экспериментальных работ;
- коворкинг-зона.

Технические средства и оборудование:

- проекционное оборудование;
- телевизор;
- белая бумага для стандартной печати формата А4;
- маркеры для пластиковой доски.

Печатные пособия:

- Таблица «Шкала электромагнитных излучений».
- Таблица «Приставки и множители единиц физических величин».
- Таблица «Фундаментальные физические постоянные».
- Карта звездного неба.
- Комплект таблиц и изображений по астрономии.

Средства защиты:

- антибактериальные салфетки;
- антибактериальный спрей;
- огнетушитель;
- рециркулятор.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Перечень литературы, необходимой для освоения программы:

1.1. Перечень литературы, использованной при написании программы:

1. Кононович Э. В., Мороз В. И. Общий курс астрономии. — М.: URSS, 2017.
2. Дагаев М.М. Астрономия. Учебное пособие – М.: Просвещение, 2018.
3. Маров М. Я. Планеты Солнечной системы. — М.: Наука, 1981.
4. Трофимова Т.И. Краткий курс физики, Москва, «Высшая школа», 2019г.
5. Дельцов В.П., Дельцов В.В. Астрономия: Дойти до самой сути — дотянуться до небес! М.: URSS, 2022.
6. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры, Москва, «ФИЗМАТЛИТ», 2020 г.
7. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: Учебное пособие в двух томах, Москва, «Наука», 2010 г.
8. Л.И.Резникова «Преподавание физики и астрономии в средней школе по новым программам», Просвещение, 2020 г.
9. Левитан, Е.П. Дидактика астрономии – Москва: Гостехиздат, 2013.
10. Щиголев, Б. М. Математическая обработка наблюдений – М.: Наука, 2015.

1.2. Перечень литературы, рекомендованной обучающимся:

1. Воронцов-Вельяминов Б.А., Страут Е.К. Астрономия. 11 кл. Учебник для общеобразовательных учебных заведений. – М.: Дрофа, 2003. – 224 с.
2. Засов А. В., Сурдин В. Г. Астрономия. 10—11 классы. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.
3. Перельман Я.И. Занимательная астрономия. – М.: URSS, 2015.
4. Воронцов-Вельяминов Б. А. Очерки о Вселенной. — 8-е изд., перераб. — М.: Наука, 1980.
5. Иванов В. В., Кривов А. В., Денисенков П. А. Парадоксальная Вселенная. 250 задач по астрономии. — СПбГУ, 2010. Электронная версия: <http://school.astro.spbu.ru/staff/viva/Book/titL.html>.
6. Куликовский П. Г. Справочник любителя астрономии. — М.: Либроком, 2016.
7. Сурдин В. Г. Астрономические задачи с решениями. — М.: Либроком, 2014.
8. Сурдин В. Г. Астрономические олимпиады. Задачи с решениями. — М.: Ленанд, 2018.
9. Угольников О. С. Астрономия. 10—11 классы: задачник. — М.: Просвещение, 2018.

10. Угольников О. С. Всероссийская олимпиада школьников по астрономии: содержание олимпиады и подготовка конкурсантов. — М.: АПКИППРО, 2007.
11. Энциклопедия для детей. Т. 8. Астрономия. — М.: Аванта+, 2011.

1.3. Перечень литературы, рекомендованной родителям:

1. Конституция Российской Федерации. — М.: Айрис-Пресс, 2010
2. Конвенция ООН о правах ребенка (от 20.11.1989 г.) [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_9959/
3. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями, вступ. в силу с 24.07.2015): - Москва: Проспект, 2013.
4. Федеральный закон от 24.07.1998 №124-ФЗ (ред. от 03.12.2011) «Об основных гарантиях прав ребёнка в Российской Федерации». [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.rg.ru/1998/08/05/detskie-prava-dok.html>.
5. Концепция развития дополнительного образования детей. (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. N 1726-р) [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://rg.ru/2014/09/08/obrazovanie-site-dok.html>.
6. Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей СанПиН 2.4.4.3.172 -14 Постановление от 4 июля 2014 г. №41 [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://base.garant.ru/>.
7. Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72016730/#ixzz5ZxldKJBu>.
8. Щербанова, Е. И. Неуспешные одаренные школьники / Е. И. Щербанова. — Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. — 245 с.
9. Ричард Темплар. Правила самоорганизации: Как всё успевать, не напрягаясь / Альпина Паблишер, 2013 г.
10. Зеленина, Е. Б. (кандидат педагогических наук; зам. директора; Краевая школа-интернат для одаренных детей, г. Владивосток). Одаренный ребенок: как его воспитывать и обучать? / Елена Борисовна Зеленина [Текст] // Народное образование. — 2010. — № 8. — С. 201–206.
11. Дымарская О.Я., Мойсов В.В., Базина О.А., Новикова Е.М. Одаренные дети: факторы профессионального самоопределения// Психологическая наука и образование. 2012. №3. С.10-20. <URL:www.psyedu.ru>.
12. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства РФ N 996-р от 29.05.2015. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://rg.ru/2015/06/08/vospitanie-dok.html>.

2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения программы:

1. Виртуальный планетарий <https://stellarium-web.org>.
2. Открытая астрономия 2.6 <https://college.ru/astronomy>.
3. Основы астрономии <https://openedu.ru/course/msu/BASTRO>.
4. Большой курс астрономии <https://astro.cpm77.ru>.
5. Российская астрономическая сеть <http://www.astronet.ru>.
6. Сайт астрономического образования <https://astroedu.ru>.
7. Сайт Всероссийской олимпиады по астрономии <http://www.astroolymp.ru>.

3. Перечень раздаточного материала:

1. Демонстрационное оборудование для проведения практических и теоретических занятий.
2. Дидактические материалы по решению задач.