

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ НЕТИПОВОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ «РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ВЫЯВЛЕНИЯ, ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ СПОСОБНОСТЕЙ И
ТАЛАНТОВ У ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ «ОРИОН»
(ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион»)

РЕКОМЕНДОВАНА
Экспертным советом
ГАНОУ ВО «Региональный центр
«Орион»»
Протокол № 3
от «18» 08 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ГАНОУ ВО «Региональный центр»
«Орион»


Н.Н. Голева

«Олимпиадная астрономия»

дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

Направленность: естественнонаучная
Возраст участников программы: 13 – 15 лет
Срок реализации программы: 108 часа
Уровень освоения: углубленный

Автор-составитель:
Воронина Татьяна Валерьевна,
педагог дополнительного образования

г. Воронеж
2023 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел 1. Пояснительная записка	3
1.1 Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	3
1.2. Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность программы	5
1.3. Отличительные особенности программы	6
1.4. Отбор обучающихся на программу	7
1.5. Цель и задачи программы	8
1.6. Планируемые результаты освоения программы	9
1.7. Формы контроля и оценочные материалы	11
1.8. Возрастные особенности обучающихся	14
1.9. Сроки реализации программы	14
Раздел 2. Содержание программы	15
2.1. Учебный план	15
2.2. Календарно-учебный график	18
2.3. Содержание программы	19
Раздел 3. Воспитательные компоненты	21
Раздел 4. Организационно-педагогические условия	25
Раздел 5. Список использованной литературы	28
Список информационных источников	28
Список рекомендуемой литературы для обучающихся и родителей	28
Приложения	27

Раздел 1. Пояснительная записка

1.1. Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Программа «Олимпиадная астрономия» имеет естественнонаучную направленность, по уровню освоения – углубленная.

Программа соответствует нормативно-правовым требованиям законодательства в сфере образования и разработана с учетом следующих документов:

- федерального уровня
 - федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями: ред. от 02.07.2021);
 - Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р;
 - национальный проект «Образование» утв. президиумом Совета при президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. №16) – «Успех каждого ребенка», «Цифровая образовательная среда», «Молодые профессионалы», «Социальная активность»;
 - федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся от 31 июля 2020 г., регистрационный N 304-ФЗ;
 - приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей (утв. Президиумом Совета при президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам (от 30 ноября 2016 г. № 11)»;
 - распоряжение правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
 - указ президента РФ от 7 мая 2018 года «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 года»;

- указ Президента РФ от 7 мая 2021 г. № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;

- приказ Министерства просвещения РФ от 02.02.2021г. №38 «О внесении изменений в Целевую модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденную приказом Министерства просвещения РФ от 03.09.2019г. №467»;

- приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 №629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 №467 «Об утверждении целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

- письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. №09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

- приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-202 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- постановление главного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

- регионального уровня:

- приказ департамента образования, науки и молодежной политики Воронежской области от 14.10.2015 г. №1194 «Об утверждении модельных дополнительных общеразвивающих программ»;

- распоряжение Правительства Воронежской области от 23 июня 2020 № 784-р «Об утверждении Концепции выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи Воронежской области на 2020-2025 годы»;

- распоряжение Правительства Воронежской области от 29 июля 2022 г. №819-р «Об утверждении целевых показателей и плана работы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года в Воронежской области»;

- уровень образовательной организации:

- Устав ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион» (новая редакция), утвержденный департаментом образования, науки и молодежной политики Воронежской области от 08.04.2021 г. №418).

- Положение об организации образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион» (приказ директора № 305 от 08.09.2022 г).

1.2. Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность программы

Астрономия, как ни одна наука, развивается в сопредельных с другими науками областях знания. Особенно широко в астрономии используются знания физики и математики. С их применением астрономы разрабатывают модели устройства звезд, планет и их атмосфер, галактик и всей Вселенной. Используя их достижения, астрономы проводят сложнейшие наблюдения и обрабатывают полученные результаты. Поэтому **актуальность программы** состоит в том, чтобы на основе включения в образовательный процесс содержания, основанного на межпредметных составляющих, раскрыть астрономию как науку (изучение теории) и познакомить с практикой применения теории при

выполнении лабораторно - практических работ в системе дополнительного образования.

Новизна программы «Олимпиадная астрономия» заключается в том, что обучающимся предлагается подробно проанализировать методы астрономической науки, такие как наблюдения и визуализации реальных объектов, полученные с использованием космических аппаратов и космической оптики, расчет видимого движения небесных объектов, космических аппаратов. В процессе обучения участвуют в перечневых олимпиадах, также в завершение обучения участникам программы предлагается подготовить реферативную или научно-исследовательскую работу на основе собственных наблюдений и представить ее на итоговой конференции, где зрителями будут сами обучающиеся, их родные и близкие. Это позволит сформировать личностный интерес к результатам освоения программы.

Педагогическая целесообразность программы «Олимпиадная астрономия» реализуется за счёт формирования внутреннего личностного интереса к результатам обучения. На начальном этапе педагог ставит задачи перед обучающимися наблюдать астрономические явления и описывать их, постепенно формируя терминологическую базу астрономической науки, затем в процессе обсуждения выявляются закономерности наблюдаемых явлений, которые позволяют выдвинуть гипотезу об их причинах. Постепенно в процессе описания астрономических явлений формирует достаточно сложный математический аппарат, используемый в решении задач. Заинтересованность в результатах обучения подкрепляется тем, что обучающиеся закрепляют свои знания в игровой и соревновательной форме как на занятиях, так и внешних соревнованиях. Формирование и удовлетворение личностного интереса к результатам учения являются наиболее важными факторами для создания мотивации к дальнейшему изучению предмета, а также созданию положительного образовательного опыта.

1.3. Отличительные особенности программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Олимпиадная астрономия» может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий на образовательном портале ГАОУ ВО «Региональный центр «Орион» <https://edu.orioncentr.ru/>.

Можно выделить следующие особенности:

1. Обучающиеся на начальном этапе изучения астрономии учатся проведению целенаправленных наблюдений и фиксации наблюдаемых явлений.

2. Фокус образовательной программы направлен на более подробное изучение явлений или объектов, представляющих интерес для самих обучающихся.

3. Текущий контроль осуществляется на занятиях в формате дидактических игр, позволяющих освоить приемы запоминания объемного фактического материала, развивать целеустремленность, возможность работы в высоком темпе, при решении олимпиадных задач развивается умение аргументировать свою точку зрения путем создания причинно-следственных цепочек, усложнение происходит в направлении формирования субъективно нового математического аппарата.

4. Решение олимпиадных задач по астрономии включает в себя отдельные математические и физические знания на основе ученического запроса.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Олимпиадная астрономия» предназначена для обучающихся, которые не изучали астрономию в рамках общеобразовательных программ в школе. Она направлена на углублённое изучение и решение олимпиадных задач.

1.4. Отбор обучающихся

Отбор обучающихся на дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу «Олимпиадная астрономия» основан на следующих принципах:

- **Соответствие возрасту:** программа предназначена для обучающихся 7-9 классов;

- **Соответствие уровня общей и метапредметной эрудиции:** обучающиеся должны знать единицы измерения физических величин (длины, времени, скорости, ускорения, объема, плотности и т.д.) и десятичные приставки (мили-, санти-, деци-, кило- и др.), должны иметь представление о строении Солнечной системы, а также взаимосвязи явлений в природе;

- **Соответствие функциональным компетенциям:** обучающиеся должны уметь выполнять простейшие математические операции (сложение, вычитание, деление, умножение), внимательно читать текст и извлекать из него необходимую информацию, проверять ее на соответствие утверждениям, строить логические рассуждения, анализировать информацию и делать выводы;

- **Соответствие мотивации к учению:** обучающиеся должны продемонстрировать стремление к получению новых знаний и умений, а именно: рассказать о своих интересах и увлечениях и посещаемых дополнительных занятиях, любимых дисциплинах, принимать участие в образовательных лагерях и сменах, регулярно посещать ознакомительные, организационные и диагностические занятия.

1.5. Цель и задачи программы

Цель программы – это организация условий для развития познавательной активности, глобального междисциплинарного мышления, практических навыков работы с астрономическим оборудованием и обработки полученных с его помощью данных, формирование нешаблонного творческого мышления через решение олимпиадных задач по астрономии.

Для осуществления этой цели ставятся следующие **задачи:**

обучающие:

- ознакомление с историей развития астрономии; с последними научными достижениями в области астрофизики, экспериментальной астрономии, астрометрии и небесной механики;
- ознакомление с научными сведениями о галактиках, звёздах, планетах, спутниках и способах исследования небесных тел;
- обучение правилам пользоваться астрономическими приборами; основным навыкам наблюдений небесных объектов;
- углубление знаний, полученные в школе при изучении предметов естественнонаучного цикла и математики и пропедевтика отдельных тем математики и физики;
- обучение основным методам решения задач астрономических олимпиад и задач по общей астрономии.

развивающие:

- развитие научное мышление, понимание физических процессов, происходящих в природе (в космических объектах, Солнечной системе, Галактике и т. д.);
- ознакомление с методами проведения научных исследований;
- информирование о современных направлениях развития науки и техники;
- формирование интереса и мотивации к дальнейшему изучению естественнонаучных дисциплин;
- формирование у обучающихся умений формулировать научные гипотезы и аргументировано их проверять;
- объяснение природы явлений, с которыми обучающиеся сталкиваются в повседневной жизни;
- развитие навыков применения полученных знаний в повседневной жизни (умение определять стороны горизонта без компаса, время без часов, определять координаты своего местоположения).

воспитательные:

- формирование у обучающихся критического мышления;

- создание позитивного опыта в изучении астрономии и естественнонаучных дисциплин;
- укрепление уверенности в себе и своих способностях;
- формирование и укрепление у обучающихся бережного отношения к природе и экологии.

1.6. Планируемые результаты

Планируемые результаты реализации программы «Олимпиадная астрономия»:

личностные:

- формирование устойчивого интереса к изучению естественнонаучных дисциплин;
- укрепление положительного опыта решения практических задач и изучения предмета;
- активизация творческого мышления и подхода к решению задач;
- удовлетворение личностных потребностей в познании мира;
- развитие навыков взаимодействия с членами группы, групповой работы;

метапредметные:

- умение интегрировать полученные в рамках курса знания и умения в научных сферах;
- умение работать с разными источниками информации;
- усвоение приемов работы с инженерным калькулятором;
- умение организовать свою учебную деятельность: определять цель работы, ставить задачи, планировать, определять последовательность действий и прогнозировать результаты работы;
- развитие умения формулировать и публично представлять результаты своих исследований;
- развитие критического мышления;

предметные:

- знание факта того, что в основу астрономии положены наблюдения, выполняемые с помощью современных наземных и космических радио - и оптических телескопов;
- знание того, что небесная сфера - это воображаемая сфера, в центре которой находится наблюдатель,
- знание возможности угловых измерений на небесной сфере;
- знание причин суточного вращения небесной сферы и изменения вида неба в течение года;
- знание причин введения различных систем счёта времени;
- знание основных законов небесной механики: законов Кеплера и закона всемирного тяготения;
- знание основных элементов орбиты небесных тел
- знание основных характерных для астрономических явлений единиц расстояний и их соотношение;
- умение пользоваться ПКЗН и по ней узнавать, какие созвездия видны в данный момент времени;
 - умение определять координаты звёзд и Солнца, а также по заданным координатам этих светил находить их место на карте;
 - Умение определять по ШАК и ПКЗН, какие планеты, и в каких созвездиях видны на небе в данное время;
 - Умение отыскивать на небе созвездия и наиболее яркие звёзды в них;
 - Умение объяснять: а) смену времен года на Земле и других планетах; б) смену фаз Луны; в) почему с Земли видна одна сторона Луны; г) как происходят солнечные и лунные затмения;
 - Умение читать анналемы и синодические уравнения, определять условия наблюдения солнечных и лунных затмений в разных точках Земли;
 - Умение работать с таблицами, содержащими важнейшие сведения о Земле, Луне и планетах;

Компетенции

В ходе реализации программы у обучающихся появится возможность сформировать следующие компетенции:

Учебно-познавательные компетенции

Способность самостоятельно находить пути решения проблемных ситуаций и задач, принимать решения при выполнении наблюдений, умение брать на себя ответственность за проведение лично-значимых наблюдений и исследовательских работ.

Функциональные компетенции

Развитие проблемных зон в данном виде компетенций, выявленных в ходе входного контроля, в частности умений делать аргументированные выводы и предположения, выдвигать гипотезы, анализировать содержание текста, оценивать и сопоставлять численные параметры.

Информационные компетенции

Поиск и верификация образовательных материалов в сети Интернет, работа с ресурсами для поиска литературы (E-library.ru, «Киберленинка» и другие).

Общекультурные компетенции

Освоение культуры проведения научного наблюдения и эксперимента, осознание важности влияния открытий в астрономии на жизнь человека: углубление знаний о природе окружающего мира, изменение традиций. Понимание необходимости взаимодействия научного сообщества с людьми, обсуждения влияния новых открытий на жизнь человека, открытий и изобретений, влияющих на жизнь каждого человека (недопустимость испытаний на людях, причина запрета работы с человеческим геномом, аспекты лечения тяжёлых болезней и т.д.).

Коммуникативные компетенции

Умение взаимодействовать с другими учениками очно и дистанционно, выстраивать дружеские отношения в коллективе, поддерживать ребят, находить с ними общие темы помимо астрономии, терпимо и корректно относиться к

неудачам других, способность решать ситуационные конфликты, а также способность предлагать, просить и принимать помощь.

Ценностно-смысловые компетенции

Осознание ценности научной истины и познания сути явлений, выявления причинно-следственных связей, укрепление понимания ценности своей жизни и здоровья, а также жизни и здоровья других людей, осознание ценности полученных знаний и ценности значимых открытий в химии, влияющими на жизнь современных людей. Осознание смысла выбора будущей профессии и выстраивании своей образовательной траектории.

1.7. Формы, порядок аттестации и текущего контроля

В ходе реализации программы проводится входной, промежуточный, текущий, итоговый контроль.

Входной контроль осуществляется на первом занятии и представляет собой главным образом проверку функциональных компетенций, поскольку на момент начала обучения у обучающихся ещё не сформированы предметные знания и умения. Цель входного контроля – выявить проблемные зоны в функциональных умениях обучающихся, оценить их возможности по работе с учебными материалами, определить время, необходимое на осмысление материала, подвижность нервной системы, степень индивидуализма в работе, уровень самооценки. Поэтому при проведении тестирования важно обратить внимание не только на правильность ответов, но и на то, как они были даны. Превысил ли обучающийся допустимое время или справился раньше? Обращался ли за подсказками к другим и помогал ли сам? Какие результаты ожидал и какие получил? Как проявлял эмоции? И так далее. Эта информация необходима для адаптации излагаемого материала с учётом особенностей обучающихся, чтобы развить недостающие функциональные компетенции, а также для успешного формирования взаимодействующих групп.

Промежуточный контроль проводится по результатам изучения каждой из тем на занятиях в формате внутренней олимпиады или турнира, где

обучающимся необходимо применить на практике то, что они усвоили в ходе изучения темы.

Также возможно проведение тестирований.

Критерии оценки уровня теоретической подготовки: осмысленность и свобода использования терминов, умение выявлять причинно-следственные связи между наблюдаемыми явлениями на основе знаний о движении небесных тел и структуре Солнечной системы.

Критерии оценки уровня практической подготовки: умение определять условия видимости небесных явлений с использованием подвижной карты звездного неба, онлайн-планетария, проверка журнала наблюдений на электронном или бумажном носителе, оценка качества описания наблюдений и грамотного формулирования выводов.

Критерии оценки уровня развития личностных качеств: культура поведения, умение планировать и распределять время в ходе работ, соблюдение дисциплины и правил безопасной работы, активное участие в групповой работе, помощь и поддержка другим обучающимся, а также умение принимать и просить помощь у других участников образовательного процесса, эмоциональное удовлетворение от совместной работы с единомышленниками, творческое отношение к выполнению практического задания.

Тестирование проводится для проверки знаний и умений, полученных во время изучения темы «Основы астрофизики». Эта форма контроля является наиболее подходящей, поскольку в этой теме обучающиеся узнают много новых понятий и теоретических сведений, необходимых для дальнейшей работы. Во время тестирования допускается использование как закрытых вопросов с выбором одного или нескольких ответов, так и открытых, где следует написать ответ самостоятельно.

Итоговый контроль осуществляется в виде проведения внутренних астрономического турнира или участия в научно-практической конференции на выбор обучающегося. Подробные критерии оценивания, а также требования к испытанию приведены в Приложении. Это укрепляет самооценку детей, веру в

свои возможности, а также завершает формирование положительного опыта изучения астрономии, достижение которого и является главной целью освоения программы.

Параллельно с наиболее важными этапами контроля во время изучения каждой темы осуществляется **текущий контроль**. Это может быть устный опрос или беседа, решение проблемных задач, проверка ведения лабораторного журнала, выполнение упражнений в очном или дистанционном формате, проведение тематических игр, квестов и викторин. Цель текущего контроля – оценить качество получаемых знаний и умений, выявить проблемные зоны, чтобы вовремя скорректировать образовательный процесс, закрепить успехи ребят. Такой контроль позволяет каждому ребенку вовлечься в образовательный процесс и поощряет взаимодействие обучающихся друг с другом.

Этапы контроля согласуются с перечнем изучаемых тем:

№	Тема	Контролируемые навыки	Форма контроля
1	Общая астрономия	Знание номенклатуры наблюдаемых созвездий и навигационных звезд, условий видимости астрономических явлений, Основные типы телескопических систем, понимать их характеристики	Контрольная работа
2	Сферическая астрономия	Понимание характера движения небесных тел на небесной сфере, рассчитывать кульминации светил. Рассчитывать моменты восхода и захода светил	Внутренний турнир
3	Основы небесной механики	Расчет кеплеровских орбит с использованием инженерного калькулятора, межпланетарных	Индивидуальное расчетное задание

		перелетов. Решение задач на схемы затмений	
4	Основы астрофизики (базовый уровень)	Определение звездных величин объектов, работа с диаграммой Герцшпрунга-Рассела (качественно)	Тестирование

Примеры контрольно-измерительных материалов, приведены в Приложениях.

1.8. Возрастные особенности обучающихся

В реализации программы участвуют смешанные возрастные группы обучающихся, что следует учитывать при реализации программы. В первой преобладает повышенная познавательная активность, когда ребенку все интересно, он хочет все попробовать. Этот интерес может быть удовлетворен тематической насыщенностью программы, которая широко охватывает базовый курс химии. Подростковая группа 13-15 лет характеризуется высокой приверженностью к группе и потребности к личностному самоопределению. Эти потребности могут быть удовлетворены за счёт выполнения групповых задач, а также за счёт решения реальных проблем. Также для подростков будет очень значимо показать себя и продемонстрировать свои умения на публичном мероприятии, среди сверстников и их родителей.

1.9. Сроки реализации программы

Объем программы: 108 часов.

Срок реализации образовательной программы: 9 месяцев.

Раздел 2. Содержание программы

2.1. Учебный план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Начала олимпиадной астрономии»

№ п/п	Темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
Раздел 1. Общая астрономия (23 часа)					
1	Вводное занятие. Основные понятия	2		2	Входное тестирование
2	Задачи на использование карты звездного неба	3	1	2	Работа с ПКЗН
3	Прямолинейное движение в астрономии	3	1	2	Решение задач
4	Угловые размеры	3	1	2	Решение задач
5	Явления в атмосфере Земли	3	1	2	Решение задач
6	Время, календарь	3	1	2	Обсуждение олимпиадных задач
7	Оптические системы и телескопы	6	2	4	Тест

Итого по разделу программы		23	7	16	-
Раздел 2. Сферическая астрономия (31 час)					
8	Введение в сферическую астрономию	2	1	1	Обсуждение
9	Кульминации звезд	5	1	4	Индивидуальное задание
10	Кульминации Солнца и Луны	6	2	4	Индивидуальное задание
11	Звездное время	6	2	4	Индивидуальное задание
12	Понижение горизонта	6	2	4	Обсуждение
12	Моменты восхода и захода светил	6	2	4	Тест
Итого по разделу программы		31	10	21	-
Раздел 3. Основы небесной механики (36 часов)					
13	Расстояние, размеры. Параллакс	3	1	2	Решение задач
14	Закон Всемирного тяготения	6	2	4	Решение задач
15	Законы Кеплера	6	2	4	Решение задач

16	Конфигурации планет	6	2	4	Решение задач
17	Синодический и сидерический периоды	3	1	2	Решение задач
18	Движение тел по кеплеровским орбитам	6	2	4	Решение задач
19	Затмения	3	1	2	Решение задач
20	Задачи по космонавтике	3	1	2	Решение задач
Итого по разделу программы		36	12	24	-
Раздел 4. «Основы астрофизики (базовый уровень)» (18 часов)					
21	Определение расстояний до звезд.	6	2	4	Решение задач
22	Звездные величины	3	1	2	Решение задач
23	Астрофизика звезд	6	2	4	Индивидуальное задание
24	Итоговая аттестация	3	-	3	Индивидуальное задание
Итого по разделу программы		18	5	13	-
Всего		108	34	74	-

2.2. Календарный учебный график дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Начала олимпиадной астрономии»

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1	15.09	31.06	36	108	1 раз в неделю по 2 часа + 1ч дистанционного сопровождения

2.3. Содержание программы «Начала олимпиадной астрономии»

Тема 1 Общая астрономия (23 часа)

Теория (7 ч) Созвездия и ярчайшие звезды неба. Зодиакальные созвездия, эклиптика. Вращение Земли: наклон, время, смена времен года и времени суток. Движение Луны вокруг Земли и видимое движение (период, созвездия, по которым оно происходит и т.д.). Фазы Луны. Основы построения солнечного, лунного и солнечно-лунного календаря.

Практика (16 ч) Навигационные звезды. Работа с картой звездного неба северного полушария. Задачи на использование карты звездного неба. Прямолинейное движение в астрономии. Угловые размеры. Явления в атмосфере Земли. Время, календарь. Оптические системы и телескопы.

Тема 2. Сферическая астрономия (31 час)

Теория (10 ч) Основные понятия сферической астрономии. Формулы расчета высоты светила в верхней и нижней кульминации. Незаходящие и невосходящие светила. Методы сферической астрономии. Сферическая тригонометрия. Влияние параллакса на кульминации

Практика (21 ч) Задачи на кульминации звезд с множественностью решений. Движение Луны и планет по эклиптике. Понижение горизонта. Истинный, видимый и математический горизонты. Сумерки и их продолжительность. Геометрические построения и проекции. Уравнение времени. Рефракция.

Тема 3. Основы небесной механики (36 часов)

Теория (12ч) Параллакс. Закон Всемирного тяготения. Ускорение свободного падения и сила тяжести. Космические скорости. Приливные силы. Законы Кеплера. Конфигурация планет. Синодический и сидерический периоды. Затмения.

Практика (24ч) Решение задач с использованием законов Кеплера. Решение задач с использованием закона Всемирного тяготения. Решение задач на расчет космических скоростей для разных планет Солнечной системы. Геометрические задачи на затмения и конфигурации

Тема 4. «Основы астрофизики (базовый уровень)» (22 часа)

Теория (5 ч) Методы определения расстояний до звезд. Абсолютная и относительная звездная величина. Формула Погсона. Физика звезд. Зависимость масса-светимость для звезд.

Практика (13 ч) Расчет звездных величин. Диаграмма Герцшпрунга-Рассела. Практическая работа с каталогами звезд, построение диаграмм и определение собственного движения звезд.