

УТВЕРЖДЕНО

решением экспертного совета регионального Центра выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи Московской области (в структуре автономной некоммерческой общеобразовательной организации «Областная гимназия им. Е.М. Примакова»)

от « 21 » мая 2020 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор АНОО
«Областная гимназия им. Е.М. Примакова»

М.О. Майсурадзе

« 21 » мая 2020 г.



ПРОФИЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Направление

Наука. Астрономия

Название программы

Июньская образовательная программа по астрономии

Автор программы

Кузнецов Михаил Владимирович, зам руководителя сборной РФ на международной олимпиаде школьников по астрономии и астрофизике, ведущий программист Государственного Астрономического института имени П.К. Штернберга МГУ им М.В. Ломоносова, учитель астрономии МОУ «Гимназии №1 г.о. Жуковского»

Целевая аудитория

Программа ориентирована на школьников 6-10 классов, проявивших интерес и продемонстрировавших высокую результативность на астрономических олимпиадах высокого уровня и интеллектуальных соревнованиях по астрономии, прошедших конкурсный отбор в соответствии с положением о конкурсном отборе.

Аннотация к программе

Образовательная программа ориентирована на развитие астрономических и творческих способностей учащихся. Программа включает следующие части: олимпиадная астрономия (основная часть программы), проектная и учебно-исследовательская работа учащихся, популярные лекции по астрономии и связанным наукам.

Занятия проводятся с 31 мая по 09 июня 2020 года в региональном Центре выявления, поддержки и развития способностей и талантов детей и молодежи

Московской области (в структуре АНОО «Областная гимназия им. Е.М. Примакова») в дистанционном формате «Вебинар».

В рамках основной части программы осуществляется углубленное изучение астрономии учащимися 6-10 классов. Программа ориентирована на обучение различным разделам олимпиадной астрономии с учетом их уровня подготовленности: алгебра, геометрия, небесная механика, небесная сфера, практическая астрономия и астрофизика. Изучаемые темы предполагают хорошее знание школьных курсов физики, астрономии и математики.

Цель программы

Основная цель смены — дать участникам опыт решения актуальных задач по астрономии и астрофизике. Познакомить школьников с устройством Вселенной и задачами по астрономии и астрофизике уровня ШЭ, МЭ и РЭ ВсОШ. Повысить мотивацию к обучению школьников.

Задачи смены, решаемые детьми, делятся на категории:

1. Теоретические лекционные и семинарские занятия, где рассматриваются тематические задачи по избранным темам астрономии и астрофизики.

2. Игровые турниры и практикумы решения задач по отдельным темам астрономии и астрофизики. Где участники имеют возможность сдавать решение задачи несколько раз, чтобы получить правильное решение и скорректировать собственные ошибки.

Содержательная характеристика программы

Профильная программа включает в себя теоретические и практические занятия, лекции и мастер-классы ведущих преподавателей. В рамках смены участники получают опыт по решению задач различных уровней ВсОШ по астрономии и других астрономических олимпиад.

Содержательная характеристика программы

Группа 1

Повторение классической небесной механики (законы Кеплера, конфигурации, фаза, синодический период). Решение задач.

Небесная механика. Космические скорости. Скорости на Кеплеровских орбитах. Петлеобразное движение планет (качественно, работа с картинками).

Затмения. Схемы затмений, геометрия затмений.

Сферическая астрономия. Короткий тест на кульминации со множеством решений. Сферические треугольники. Моменты восходов и заходов. Абберация. Прецессия. Уравнение времени.

Телескопы. решение задач

Олимпиада. Практические задачи (3 задачи). 3 часа. + Разбор решения задач

Астрофизика. Звездные величины. АБЗ. Поглощение света. Излучение АЧТ.
Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина.

Астрофизика. Кинематика звезд. Собственные движения. Движение звезд в двойных системах.

Олимпиада. Теоретический тур.

Разбор теоретического тура. Подведение итогов сборов.

Группа 2

Повторение классического НМ (Законы Кеплера, Конфигурации, Синодический период). Решение задач.

НМ. Космические скорости. Скорости на кеплеровских орбитах.

Время и календарь

Сферическая астрономия. Небесная сфера основные определения. Немного кульминаций

Сферическая астрономия. Задачи на кульминации. Кульминация Солнца и Луны.

Сферическая астрономия. Понижение горизонта. звездное время.
КОМАНДНЫЙ КВИЗ.

Телескопы. решение задач

Теоретическая задачи - олимпиада

Космонавтика. Лекция + задачи на ИСЗ

Командный астротурнир; команды по 3-4 человека, 30+ задач уровня от МЭ+ до РЭ 9. 3 часа. + Разбор основных ошибок участников.

Группы 3 и 4

Время и календарь

Шкала расстояний в астрономии. Астрономические объекты. Размеры, массы, возраст. Финальный КВИЗ на 30 минут.

Движение Луны. Фазы. Время суток. Затмения (очень просто, схемы, основные моменты, только качественно без расчетов)

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.

Законы Кеплера.

Конфигурации планет

Командный астротурнир. команды по 3-4 человека, 25+ задач уровня от МЭ+ до РЭ9. 3 часа. + Разбор основных ошибок участников.

Телескопы. решение задач

Начала астрофизики. Шкала звездных величин. Соотношения яркостей. Звездные карты. Работа с картами.

Личная олимпиада. Теоретические задачи.

Содержание деятельности и способы организации образовательного процесса

Астрономические навыки, приобретаемые при изучении данного курса, имеют прикладной и практический характер и широко используются при изучении астрономии в школе.

Учащиеся, по итогам входного тестирования, распределяются по 4 учебным группам в соответствии с возрастом и по результатам входного тестирования. Количество учащихся в группе: 40-50 человек. Лекционные занятия проводятся для каждой возрастной группы (потока) отдельно.

В каждом цикле представлены следующие образовательные формы: изложение теоретического материала, решение практических, олимпиадных и учебно-исследовательских задач, разбор и обсуждение решений. В конце каждого занятия учащимся выдается домашнее задание.

В рамках проектной деятельности учащимся предлагается реализация на практике проекта, созданного на основе предлагаемой астрономической модели, обобщение и синтез результатов на основе различных моделей.

Образовательные технологии

В ходе реализации образовательной программы используются следующие образовательные технологии:

интерактивные лекции – активное взаимодействие (в режиме беседы) всех участников образовательного процесса;

тренинги по решению олимпиадных заданий – выполнение тренировочных заданий, позволяющее приобрести опыт решения сложных задач;

проектное обучение – самостоятельная деятельность школьников, продуктом которой является учебный проект, определяемый как самостоятельно принимаемое учащимися развернутое решение проблемы. Данная технология предполагает «проживание» учащимися определенного отрезка времени в учебном процессе, а также их приобщение к фрагменту формирования научного представления об окружающем мире, конструирование материальных или иных объектов. Цель проектного обучения состоит в том, чтобы создать условия, при которых учащиеся: самостоятельно и охотно приобретают недостающие знания из разных источников; учатся пользоваться приобретенными знаниями для решения познавательных и практических задач; приобретают коммуникативные умения, работая в различных группах; развивают у себя исследовательские

умения (умения выявления проблем, сбора информации, наблюдения, проведения эксперимента, анализа, построения гипотез, обобщения); развивают системное мышление.

индивидуальные собеседования.

Учебно-тематический план интенсивной профильной образовательной программы по астрономии

1-я группа

№	Дата	Тема занятия	Кол-во часов	ФИО преподавателя
1.	31.05	Повторение классического НМ (Законы Кеплера, конфигурации, фаза, Синодический период). Решение задач.	4	В.Б. Игнатьев
2.	01.06	НМ. Космические скорости. Скорости на Кеплеровских орбитах. Петлеобразное движение планет (качественно, работа с картинками).	4	В.Б. Игнатьев
3.	02.06	Сфера. Короткий тест на кульминации со множеством решений. Сферические треугольники. Моменты восходов и заходов. Абберация. Прецессия. Уравнение времени.	4	Д.А. Долгов
4.	03.06	Затмения. Схемы затмений, геометрия затмений.	4	В.Б. Игнатьев
5.	04.06	Телескопы. решение задач	4	М.В. Кузнецов
6.	05.06	Олимпиада. Прак (3 задачи). 3 часа. + Разбор	4	В.Б. Игнатьев
7.	06.06	Астрофизика. Звездные величины. АБЗ. Поглощение света. Излучение АЧТ. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина.	4	Д.А. Долгов
8.	07.06	Астрофиз. Кинематика звезд. Собственные движения. Движение звезд в двойных системах.	4	В.А. Сушко
9.	08.06	Олимпиада	4	Д.А. Долгов
10.	09.06	Разбор олимпиады. Подведение итогов.	4	М.С. Ткачев

2-я группа

№	Дата	Тема занятия	Кол-во часов	ФИО преподавателя
1.	31.05	Повторение классического НМ (Законы Кеплера, конфигурации, синодический период). Решение задач.	4	М.В. Кузнецов
2.	01.06	НМ. Космические скорости. Скорости на Кеплеровских орбитах.	4	С.И. Белокопытова
3.	02.06	Время и календарь	4	С.И. Белокопытова
4.	03.06	Сфера. Небесная сфера основные определения. Немного кульминаций	4	И.В. Пополитова
5.	04.06	Сфера. Задачи на кульминации. Кульминация Солнца и Луны.	4	В.Б. Игнатьев
6.	05.06	Сфера. Понижение горизонта. звездное время. Командный КВИЗ	4	Д.А. Долгов
7.	06.06	Фазы и конфигурации. Соединения. Синодический и сидерический периоды. Начиная с Луны и к планетам	4	И.В. Пополитова
8.	07.06	Телескопы. решение задач	4	М.В. Кузнецов
9.	08.06	Космонавтика. Лекция, решение задач на ИСЗ	4	В.Б. Игнатьев
10.	09.06	Командный астротурнир. команды по 3-4 человека, 30+ задач уровня от МЭ+ до РЭ9. 3 часа. + Разбор основных ошибок участников	4	В.А. Сушко

3-я группа

№	Дата	Тема занятия	Кол-во часов	ФИО преподавателя
1.	31.05	Время и календарь	4	Е.Г. Бойцов
2.	01.06	Шкала расстояний в астрономии. Астрономические объекты. Размеры, массы, возраст. Финальный КВИЗ на 30 минут.	4	М.В. Кузнецов
3.	02.06	Движение Луны. Фазы. Время суток. Затмения (очень просто,	4	В.Б. Игнатьев

		схемы, основные моменты, только качественно без расчетов)		
4.	03.06	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.	4	С.И. Белокопытова
5.	04.06	Законы Кеплера.	4	М.С. Ткачев
6.	05.06	Телескопы. решение задач	4	М.В. Кузнецов
7.	06.06	Конфигурации планет	4	М.С. Ткачев
8.	07.06	Командный астротурнир. команды по 3-4 человека, 25+ задач уровня от МЭ+ до РЭ9. 3 часа. + Разбор основных ошибок участников.	4	В.Б. Игнатьев
9.	08.06	Начала астрофизики. Шкала звездных величин. Соотношения яркостей. Звездные карты. Работа с картами.	4	Е.Г. Бойцов
10.	09.06	Личная олимпиада. Разбор олимпиады	4	М.С. Ткачев

4-я группа

№	Дата	Тема занятия	Кол-во часов	ФИО преподавателя
1.	31.05	Время и календарь	4	С.Г. Желтоухов
2.	01.06	Движение Луны. Фазы. Время суток. Затмения (очень просто, схемы, основные моменты, только качественно без расчетов)	4	С.Г. Желтоухов
3.	02.06	Шкала расстояний в астрономии. Астрономические объекты. Размеры, массы, возраст. Финальный КВИЗ на 30 минут.	4	С.Г. Желтоухов
4.	03.06	Законы Кеплера	4	М.С. Ткачев
5.	04.06	Конфигурации планет	4	И.В. Пополитова

6.	05.06	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.	4	С.И. Белокопытова
7.	06.06	Командный астротурнир. команды по 3-4 человека, 25+ задач уровня от МЭ+ до РЭ9. 3 часа. + Разбор основных ошибок участников.	4	В.Б. Игнатьев
8.	07.06	Начала астрофизики. Шкала звездных величин. Соотношения яркостей. Звездные карты. Работа с картами.	4	Е.Г. Бойцов
9.	08.06	Телескопы. решение задач	4	М.В. Кузнецов
10.	09.06	Личная олимпиада. Разбор олимпиады	4	Е.Г. Бойцов

Требования к условиям организации образовательного процесса

Для реализации программы необходима следующая материально-техническая база и оборудование:

№	Материально-технические средства	Кол-во
1.	Компьютер оборудованный для проведения видеоконференций, с выходом в Интернет	4
2.	Доступ к платформе для ведения онлайн вебинаров	4

Оценка реализации программы и образовательные результаты программы

В ходе реализации программы используются различные формы мониторинга учебных достижений школьников.

Каждый участник программы получает итоговую оценку по 100-бальной шкале. Оценка формируется как сумма баллов, полученных по итогам работы в течение смены и заключительного зачета, на основе которых формируется рейтинг.

Требования к кадровому обеспечению

К работе в образовательной смене по астрономии привлекаются опытные педагоги в области олимпиадной астрономии, призеры и победители международных олимпиад по астрономии, имеющие высшее или не полное

образование или ученую степень, члены жюри регионального или заключительного этапов всероссийской олимпиады школьников, обладающие следующими компетенциями:

- способность решать задачи углубленной астрономии соответствующей ступени образования, в том числе новые, которые возникают в ходе работы с учениками, задачи олимпиад;

- владение основными астрономическими компьютерными инструментами;

- имеющие представление о широком спектре приложений астрономии и знать доступные учащимся астрономические элементы этих приложений.

- использующие информационные источники, периодики, отслеживающие последние открытия в области астрономии и знакомство с ними учащихся.

- умеющие совместно с учащимися строить логические рассуждения (например, решение задачи) в астрономических и иных контекстах. Понимающие рассуждение ученика. Анализирующие предлагаемое учащимся рассуждение с результатом: подтверждение его правильности или нахождение ошибки и анализ причин ее возникновения; помогать учащемуся в самостоятельной локализации ошибки, ее исправлении. Формирующие у учащихся убеждение в абсолютности астрономической истины и физике астрономических явлений;

- поддерживающие баланс между самостоятельным открытием, узнаванием нового и технической тренировкой, исходя из возрастных и индивидуальных особенностей каждого учащегося, характера осваиваемого материала

Ассистентами выступают педагоги или волонтеры, имеющие опыт в решении олимпиадных задач (участия в астрономических олимпиадах), студенты, магистранты или аспиранты ВУЗов, педагоги школ или центров дополнительного образования.

В ходе реализации образовательной программы преподаватель:

- формирует представление учащихся о том, что астрономия пригодится всем, вне зависимости от избранной специальности, а кто-то будет заниматься ею профессионально.

- содействует подготовке учащихся к участию в астрономических олимпиадах, конкурсах, исследовательских проектах, интеллектуальных марафонах.

- распознает и поддерживает высокую мотивацию и развивает способности ученика к занятиям астрономией, предоставляет ученику подходящие задания.

– предоставляет информацию о дополнительном образовании, возможности углубленного изучения астрономии в других образовательных учреждениях, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий.

– определяет, на основе анализа учебной деятельности учащегося, оптимальные (в том или ином образовательном контексте) способы его обучения и развития.

Дидактические материалы к программе

Дидактические материалы, задания, презентации, видео-лекции будут размещены:

1. www.astroolymp.ru
2. www.zhuk-astronomy.ru

Электронные ресурсы, программы, литература

1. www.astroolymp.ru
2. www.zhuk-astronomy.ru