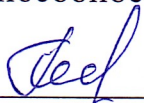


**Министерство образования и науки Хабаровского края
Краевое государственное автономное негосударственное
образовательное учреждение
«Краевой центр образования»
Региональный центр выявления, поддержки и развития способностей
и талантов у детей и молодежи**

СОГЛАСОВАНО

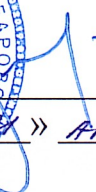
Руководитель направления
«НАУКА» Регионального центра
выявления, поддержки и развития
способностей и талантов у детей и
молодежи

 / Г.Н. Коцубинская
«29» АВГУСТА 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
КГАНОУ «Краевой центр
образования»



 / П.С. Черёмухин
«29» АВГУСТА 2026 г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа по направлению «Астрономия»
«Астрономия. Олимпиадный уровень»**

Возраст обучающихся: 12 -18 лет
Уровень обучения: 5-8 класс
Объем реализации: 240 часов.

Составитель программы:
Литвинова Ман Нен
к.ф.-м.н., доцент

Место реализации:
Хабаровский край, г. Хабаровск,
Региональный центр выявления,
поддержки и развития способностей
и талантов у детей и молодежи
КГАНОУ «Краевой центр образования»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка
2. Учебно-тематический план и содержание
3. Содержание программы
4. Организационно-педагогические условия реализации программы
5. Методическое обеспечение программы
6. Список литературы и электронных ресурсов

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная программа по олимпиадной астрономии (далее – программа) имеет углубленный уровень и предназначена для обучающихся 5-8 классов – участников Всероссийской олимпиады школьников по астрономии (пригласительный этап) и Олимпиады школьников по астрономии имени В.Я. Струве.

Рабочая программа направлена на развитие у обучающихся знаний в части выполнения заданий Всероссийской олимпиады школьников по астрономии (пригласительный этап) и Олимпиады школьников по астрономии имени В.Я. Струве.

Программа ориентирована на формирование общей культуры и связана с мировоззренческими, воспитательными и развивающими задачами образования, задачами социализации, а также призвана способствовать:

- интеллектуальному развитию учащихся;
- формированию знаний и умений, необходимых в повседневной жизни;
- повышению мотивации учащихся в обучении астрономии;
- развитию познавательных интересов и способности самостоятельно находить информацию.

Программа по олимпиадной астрономии разработана для занятий с высокомотивированными, одаренными школьниками в контексте дополнительного образования, с использованием инновационных образовательных технологий, в том числе посредством участия в предметных олимпиадах.

Программа может быть реализована с помощью дистанционных технологий, технологий смешанного и модульного обучения.

Актуальность программы обусловлена требованиями современного общества к формированию системы работы с одаренными учащимися в условиях дополнительного образования.

Программа разработана на основе следующих документов:

- Закон Российской Федерации «Об образовании» (Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ);
- Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Положение об олимпиаде школьников по астрономии имени В. Я. Струве (утверждено федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)», приказ от 09.02.2026 № 432-1.);
- Методические рекомендации по проведению всероссийской олимпиады школьников по астрономии в 2025/2026 учебном году (Утверждены на заседании центральной предметно-методической комиссии всероссийской олимпиады школьников по астрономии, протокол № 3 от 3.06.2025 г., протокол № 4 от 12.10.2025 г.);
- Требования к организации и проведению заключительного этапа всероссийской олимпиады школьников по астрономии в 2024/2025 учебном году (Утверждены на заседании центральной предметно-методической комиссии ВОШ по астрономии, протокол № 1 от 28.01.2026 г.).

Цель программы заключается повышению у учащихся интереса к астрономии и результативности их участия в олимпиадах и конкурсах по астрономии различных уровней, а также в профессиональной ориентации учащихся, в том числе:

- привлечение учащихся, одарённых в области астрономии, к систематическим дополнительным занятиям;
- выявление и развитие у учащихся творческих способностей и интереса к научно-исследовательской деятельности в области астрономии;
- популяризация и пропаганда научных знаний;
- мотивирование учащихся на достижение успехов в освоении астрономии.

Поставленные цели требуют решения следующих **задач**:

- развить способность быстро ориентироваться в незнакомой ситуации;
- сформировать навыки самостоятельной работы с источниками информации, потребность в постоянном саморазвитии.

Объем, содержание и планируемые результаты программы определяются исходя из особенностей одаренных учащихся в области естественно-математических наук. Вместе с тем, при определении объема и содержания программы учитывается сложность конкретной темы по отношению к другим темам раздела, возможность приобретения учащимися практического опыта и осуществления межпредметных связей.

Теоретические знания, необходимые для решения практических задач, соответствуют материалу, пройденному за прошедший период изучения астрономии (по схеме накопления знаний).

Срок реализации программы – 11 месяцев.

Объем программы: 5-8 классы – 240 ч.

Занятия проводятся по 4 часа в неделю с учащимися 5–6 и 7–8 классов с применением ЭО и ДОТ.

Школьный, муниципальный и региональные этапы Всероссийской олимпиады школьников по астрономии и олимпиады школьников по астрономии имени В.Я. Струве включают теоретический тур.

Теоретический тур включает в себя как решение задач чисто теоретического содержания, так и задач практической направленности. Обучающиеся 5-8 классов должны уметь использовать при решении задач астрономии законы физики, используемые в астрофизике, молекулярной физике, оптике.

Список тем составлен в соответствии с программой для 5-8 класса Всероссийской олимпиады школьников по астрономии (пригласительный этап) и олимпиады школьников по астрономии имени В.Я. Струве. Он может использоваться при изучении предмета астрономии в рамках подготовки учащихся 6-8 классов ко всем этапам Всероссийской олимпиады школьников и олимпиады школьников по астрономии имени В.Я. Струве.

Методическая программа олимпиады по астрономии, в частности, включает в себя основные понятия и вопросы из курсов физики и математики, необходимые для решения олимпиадных заданий по астрономии на данном этапе в данной возрастной параллели.

Занимаясь по данной программе, обучающиеся должны получить знания и умения в перечисленных областях на базовом и углубленном уровне, уметь планировать и реализовывать конкретные исследовательские и прикладные задачи, понимать роль научных исследований в современном мире. Навыки практической работы обучающиеся могут получить на различных видах современного интерактивного программного обеспечения, работам с роботами – телескопами и онлайн астрономическими программами.

Формы работы на занятиях – краткое объяснение педагогом основных положений изучаемого материала, решение учащимися теоретических и экспериментальных задач, демонстрации астрономических явлений, выполнения практических работ и др.

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

5-8 класс

№	Раздел, тема	Количество часов		
		Теоретическая часть	Практическая часть	Всего часов
1	Классическая астрономия (начальный уровень)	20	10	30
2	Строение Вселенной (начальный уровень)	20	10	30
3	Небесная сфера (начальный уровень)	20	10	30
4	Кинематика Солнечной системы (начальный уровень)	20	10	30
5	Астрономическая оптика (начальный уровень)	20	10	30
6	Смежные вопросы физики	12	10	22
7	Смежные вопросы математики	10	10	20
8	Самостоятельная работа	24	24	48
	ИТОГО:	126	74	240

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Общая часть (5-8 класс)

Раздел 1. Классическая астрономия (начальный уровень, 30 ч.)

1.1. Звездное небо

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.

1.2. 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.

1.3. 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.

Раздел 2. Строение Вселенной (начальный уровень, 30 ч.)

2.1. 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.

2.2. 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.

2.3. 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.

Раздел 3. Небесная сфера (начальный уровень, 30 ч.)

3.1. Географические координаты

Градусная и часовая мера угла. Широта и долгота на поверхности Земли. Полюса, экватор, параллели и меридианы. Географическое положение континентов и крупнейших стран мира (качественно). Фигура Земли. Экваториальный и полярный

3.2. Горизонтальные координаты на небесной сфере

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

3.3. Угловые измерения на небе

Угловые расстояния между небесными объектами. Угловые размеры объекта, их связь с линейными размерами (при известном расстоянии; малые углы)

3.4. Параллакс и геометрические способы измерений расстояний

Определение радиуса Земли из астрономических наблюдений. Зависимость расстояния до видимого горизонта и его положения от высоты наблюдения на Земле. Общее понятие параллакса. Геометрический метод определения расстояния до астрономических объектов. Горизонтальный и годичный параллакс. Парсек, его связь с астрономической единицей и световым годом. Характерные значения суточного параллакса близких объектов (Солнца, Луны, искусственных спутников Земли) и годичного параллакса ближайших звёзд. Влияние суточного параллакса близких светил на их высоту над горизонтом

3.5. Экваториальные координаты на небесной сфере

Большие и малые круги небесной сферы, принципы построения систем сферических координат. Склонение и часовой угол. Высоты светил в верхней и нижней кульминации для любой точки Земли, незаходящие и невосходящие светила. Угол между линиями небесного экватора и горизонтом в точке их пересечения в зависимости от широты места. Выражения для углового расстояния между двумя точками неба для элементарных случаев (близкие точки, точки на горизонте или экваторе, на одном азимуте, меридиане или круге склонения). Стереографическая проекция

3.6. Экваториальные координаты и время

Прямое восхождение светила и звёздное время. Соотношение звёздных и солнечных суток. Местное солнечное время. Всемирное время, поясное и декретное время. Часовые пояса и зоны, гражданское (административное) время, линия перемены дат. Сезонный перевод часов. Юлианские дни

3.7. Видимое движение Солнца и эклиптические координаты

Эклиптика, её положение в экваториальной системе координат. Полюсы 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

3.8. Основы летоисчисления и измерения времени

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

Смежные вопросы математики

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

Угловой размер тела. Прямоугольный треугольник. Теорема Пифагора. Элементы тригонометрии. Стандартная запись числа. Математические операции со степенями. Пользование непрограммируемым микрокалькулятором

Смежные вопросы физики

Понятия массы и плотности. Объём и плотность шарообразного тела. Прямолинейное распространение света, понятие о преломлении света

Только 8-й класс

Раздел 4. Кинематика Солнечной системы (начальный уровень, 30 ч.)

4.2. Кинематика планет в Солнечной системе

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

Рассматриваются количественно только круговые орбиты!

4.2. Малые тела Солнечной системы

Движение карликовых и малых планет. Представление о движении комет и метеорных потоках. Внешние области Солнечной системы. Пояс Койпера, облако Оорта

4.3. Движение Луны и спутников планет

Синодический и сидерический периоды Луны, их связь. Солнечные и лунные затмения. Величина фазы, продолжительность, стадии затмения. Характерные расстояния и периоды обращения спутников планет. Определение скорости света на основе анализа движения спутников планет

Смежные вопросы математики

Подобие треугольников. Возведение в степень, квадратные и кубические корни.

Смежные вопросы физики

Понятие периода движения по окружности, угловой скорости равномерного кругового движения. Прямолинейное распространение света.

Раздел 5. Астрономическая оптика (начальный уровень, 30 ч.)

6.1. Схемы и принципы работы телескопов

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 приемниках излучения (глаз, ПЗС-матрица и т. д.). Некоторые виды монтировок (альт-азимутальная, экваториальная).

Смежные вопросы физики

Законы геометрической оптики. Отражение и преломление света на границе двух сред. Плоские и сферические зеркала, линзы. Построение изображений.

4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Формы и режим занятий

Занятия проводятся по 4 часа в неделю с учащимися 5-8 классов с применением ЭО и ДОТ (на цифровых образовательных платформах МАХ, Дневник.ру).

Формы работы на занятиях – краткое объяснение педагогом основных положений изучаемого материала, решение учащимися теоретических и экспериментальных задач, демонстрации физических явлений, выполнения лабораторных работ и др.

Занятия проводятся в форме теоретических, практических и индивидуальных занятий и консультаций (проектная деятельность, подготовка к олимпиадам, конференциям).

Практико-ориентированная часть программы реализуется за счет проведения практических работ. Учитель самостоятельно распределяет часы на практические работы в зависимости от особенностей группы.

Практические занятия проходят в форме виртуальных лабораторных практикумов и практикумов по решению задач.

Материально-техническое обеспечение:

Методическое обеспечение:

- Раздаточные материалы.

Информационное обеспечение:

- Методическое пособие для педагога
- Видеоуроки, компьютерные карты звездного неба, планетарии

5. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Методические рекомендации по выполнению экспериментальных работ

Подготовка к экспериментальным работам

Подготовка к работе проводится в часы самостоятельной работы. При подготовке нужно использовать описание работ и литературу. В конце описания каждой лабораторной работы в помощь для подготовки указана литература, необходимая для изучения данного физического явления или закона, а также вопросы для самоконтроля. На выполнение лабораторной работы отводится определенное время.

Проведение экспериментальной работы

Выполнение виртуальной лабораторной работы начинается с изучения приборов и установки, основы их работы. В тетради, в подготовленную таблицу «Приборы и оборудование», необходимо записать технические характеристики приборов: пределы измерения, цену деления шкалы, погрешность прибора (класс его точности), режим его работы и т.д.

По окончании всех измерений производятся расчеты значений искомых величин, косвенных измерений, погрешностей прямых и косвенных измерений, используя при этом правила округления и строятся графики. Построенные графики вклеиваются в тетрадь. Все промежуточные расчеты делаются в тетради. Все записи в тетради делаются шариковой ручкой. Схемы, рисунки и графики выполняются карандашом. Графики выполняются на миллиметровой бумаге. В конце работы учащийся должен написать вывод и сдать выполненную лабораторную работу преподавателю.

Защита экспериментальных работ

К защите лабораторной работы допускается учащийся, если:

- предоставил полностью оформленную лабораторную работу;
- знает необходимый теоретический материал;
- умеет кратко рассказать о содержании проведённого им эксперимента и обосновать выводы;
- знать типы и виды погрешностей, правила расчета прямых и косвенных измерений, производить вычисления погрешностей прямых и косвенных измерений;
- уметь строить графики с учетом погрешностей и записывать результаты измерений.

–Формы представления результатов

–Основными видами отслеживания результатов усвоения учебного материала является оформление протокола занятия.

–Итоговый контроль проводится в конце обучения, по результатам аттестации практических навыков. Цель проведения – определение уровня усвоения программы каждым учащимся.

6. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Учебники и учебные пособия

1. А. В. Веселова, М. И. Волобуева, И. А. Утешев. АСТРОНОМИЯ. ФИЗИКА КОСМОСА. Сборник задач для 7–8 классов. СПб: СМИО Пресс, 2025 — 168 с.
2. А. С. Шепелев, Д. А. Долгов, С. Д. Молчанов, С. Б. Борисов. Астрась — краткий сборник теории по астрономии. 2018 — 60 с.
3. Э. В. Кононович, В. И. Мороз. Курс общей астрономии. Москва, 2002.
4. П. Г. Куликовский. Справочник любителя астрономии. Москва, УРСС, 2002.
5. Энциклопедия для детей. Том 8. Астрономия. Москва, «Аванта+», 2004.
6. В. Г. Сурдин. Астрономические олимпиады. Задачи с решениями. Москва, МГУ, 1995.
7. В. В. Иванов, А. В. Кривов, П. А. Денисенков. Парадоксальная Вселенная. 175 задач по астрономии. Санкт-Петербург, СПбГУ, 1997.
8. М. Г. Гаврилов. Звездный мир. Сборник задач по астрономии и космической физике. Черноголовка-Москва, 1998.
9. В. Г. Сурдин. Астрономические задачи с решениями. Москва, УРСС, 2002.
10. Московские астрономические олимпиады. 1997-2002. Под редакцией О. С. Угольников и В. В. Чичмаря. Москва, МИОО, 2002.
11. Московские астрономические олимпиады. 2003-2005. Под редакцией О. С. Угольников и В. В. Чичмаря. Москва, МИОО, 2005.
12. Всероссийская олимпиада школьников по астрономии. Авт.сост. А. В. Засов, А. С. Расторгуев, В. Г. Сурдин, М. Г. Гаврилов, О. С. Угольников, Б. Б. Эскин. Москва, АПК и ППРО, 2005.

Электронные образовательные ресурсы

1. Сайт программы Физтех – регионам os.mipt.ru
2. Сайт Всероссийской олимпиады школьников по астрономии astroolymp.ru
3. Сайт Московской олимпиады по астрономии mosastro.olimpiada.ru
4. Сайт олимпиады по астрономии Санкт – Петербурга school.astro.spbu.ru
5. Сайт ГАИШ МГУ astronet.ru