

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
города Калининграда
средняя общеобразовательная школа № 58**

**Рабочая программа
«Астрономия»,
Базовый уровень, 10/11 класс
/адаптированная на основе
Примерной программы основного
общего образования по физике/**

**Калининград
2021**

Планируемые результаты освоения курса

Личностными результатами освоения астрономии являются:

- умение управлять своей познавательной деятельностью;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- умение сотрудничать с взрослыми, сверстниками, детьми младшего возраста в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; осознание значимости науки, владения достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки; заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность к научно-техническому творчеству;
- чувство гордости за отечественную космонавтику, гуманизм;
- положительное отношение к труду, целеустремлённость;
- экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России, мира и космоса, понимание ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природопользование.

Метапредметными результатами освоения астрономии являются:

1. освоение *регулятивных* универсальных учебных действий:
 - самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
 - оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
 - сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
 - определять несколько путей достижения поставленной цели;
 - задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
 - сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
 - осознавать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей;
2. освоение *познавательных* универсальных учебных действий:
 - критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
 - распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
 - использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
 - осуществлять развёрнутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
 - искать и находить обобщённые способы решения задач;
 - приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого человека;
 - анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
 - выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;

- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
 - занимать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над её решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться);
3. освоение *коммуникативных* универсальных учебных действий:
- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и с взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за её пределами);
 - при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
 - развёрнуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
 - распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
 - согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом (решением);
 - представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
 - подбирать партнёров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
 - воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
 - точно и ёмко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

Предметными результатами освоения астрономии на базовом уровне являются:

- сформированность представлений о строении Солнечной системы, эволюции звёзд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной;
- понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;
- владение основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой;
- сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности и дальнейшем научно-техническом развитии;
- осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развития международного сотрудничества в этой области.

Аттестация по предмету происходит в формате, обозначенном в «Памятке изучающему астрономию» (см. приложения), рассылаемой преподавателем не позднее 10 сентября.

Содержание курса

Введение в астрономию (1 ч)

Строение и масштабы Вселенной. Какие тела заполняют Вселенную. Каковы их характерные размеры и расстояния между ними. Какие физические условия встречаются в них. Вселенная расширяется. Современные методы наблюдений. Где и как работают са-

мые крупные оптические телескопы. Как астрономы исследуют гамма-излучение Вселенной. Что увидели гравитационно-волновые и нейтринные телескопы.

Астрометрия (5 ч)

Звёздное небо. Созвездия северного полушария. Навигационные звёзды. Движение Солнца по эклипке. Петлеобразное движение планет. Небесный экватор и небесный меридиан. Экваториальная и горизонтальная система небесных координат. Видимое движение небесных светил. Петлеобразное движение планет, попятное и прямое движение планет. Эклиптика, зодиакальные созвездия. Неравномерное движение Солнца по эклипке. Движение Луны. Фазы Луны и синодический месяц, условия наступления солнечного и лунного затмений. Причины наступления солнечных затмений. Сарос и предсказания затмений. Время и календарь. Звёздное и солнечное время, звёздный и тропический год. Устройство лунного и солнечного календаря, проблемы их согласования. Юлианский и григорианский календари.

Небесная механика (3 ч)

Представления о строении Солнечной системы в античные времена и в средневековье. Гелиоцентрическая система мира, доказательство вращения Земли вокруг Солнца. Параллакс звёзд и определение расстояния до них, парсек. Открытие И.Кеплером законов движения планет. Открытие закона всемирного тяготения и обобщённые законы Кеплера. Определение масс небесных тел. Космические скорости. Расчёты первой и второй космической скорости и их физический смысл. Полёт Ю.А. Гагарина вокруг Земли по круговой орбите. Межпланетные перелёты. Понятие оптимальной траектории полёта к планете. Время полёта к планете и даты стартов. Луна и её влияние на Землю. Лунный рельеф и его природа. Приливное взаимодействие между Луной и Землёй. Удаление Луны от Земли и замедление вращения Земли. Прецессия земной оси и предвращение равноденствий.

Строение солнечной системы (7 ч)

Современные представления о Солнечной системе. Состав Солнечной системы. Планеты земной группы и планеты-гиганты, их принципиальные различия. Облако комет Оорта и Пояс Койпера. Размеры тел солнечной системы. Планета Земля. Форма и размеры Земли. Внутреннее строение Земли. Роль парникового эффекта в формировании климата Земли. Исследования Меркурия, Венеры и Марса, их схожесть с Землёй. Влияние парникового эффекта на климат Земли и Венеры. Есть ли жизнь на Марсе. Эволюция орбит спутников Марса Фобоса и Деймоса. Планеты-гиганты. Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна. Вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио. Природа колец вокруг планет-гигантов. Планеты-карлики и их свойства. Малые тела Солнечной системы. Природа и движение астероидов. Специфика движения групп астероидов Троянцев и Греков. Природа и движение комет. Пояс Койпера и Облако комет Оорта. Метеоры и метеориты. Природа падающих звёзд, метеорные потоки и их радианты. Связь между метеорными потоками и кометами. Природа каменных и железных метеоритов. Природа метеоритных кратеров.

Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч)

Методы астрофизических исследований. Устройство и характеристики телескопов рефракторов и рефлекторов. Устройство радиотелескопов, радиоинтерферометры. Солнце. Основные характеристики Солнца. Определение массы, температуры и химического состава Солнца. Строение солнечной атмосферы. Солнечная активность и её влияние на

Землю и биосферу. Внутреннее строение Солнца. Теоретический расчёт температуры в центре Солнца. Ядерный источник энергии и термоядерные реакции синтеза гелия из водорода, перенос энергии из центра Солнца наружу, конвективная зона. Нейтринный телескоп и наблюдения потока нейтрино от Солнца. Определение основных характеристик звёзд: массы, светимости, температуры и химического состава. Спектральная классификация звёзд и её физические основы. Диаграмма "спектральный класс-светимость" звёзд, связь между массой и светимостью звёзд. Внутреннее строение звёзд. Строение звезды главной последовательности. Строение звёзд красных гигантов и сверхгигантов. Строение звёзд белых карликов и предел на их массу – предел Чандрасекара. Пульсары и нейтронные звёзды. Природа чёрных дыр и их параметры. Двойные, кратные и переменные звёзды. Наблюдения двойных и кратных звёзд. Затменно-переменные звёзды. Определение масс двойных звёзд. Пульсирующие переменные звёзды, кривые изменения блеска цефеид. Зависимость между светимостью и периодом пульсаций у цефеид. Цефеиды – маяки во Вселенной, по которым определяют расстояния до далёких скоплений и галактик. Новые и сверхновые звёзды. Характеристики вспышек новых звёзд. Связь новых звёзд с тесными двойными системами, содержащими звезду белый карлик. Перетекание вещества и ядерный взрыв на поверхности белого карлика. Как взрываются сверхновые звёзды. Характеристики вспышек сверхновых звёзд. Гравитационный коллапс белого карлика с массой Чандрасекара в составе тесной двойной звезды – вспышка сверхновой I типа. Взрыв массивной звезды в конце своей эволюции – взрыв сверхновой II типа. Наблюдение остатков взрывов сверхновых звёзд. Эволюция звёзд: рождение, жизнь и смерть звёзд. Расчёт продолжительности жизни звёзд разной массы на главной последовательности. Переход в красные гиганты и сверхгиганты после исчерпания водорода. Спокойная эволюция маломассивных звёзд и гравитационный коллапс и взрыв с образованием нейтронной звезды или чёрной дыры массивной звезды. Определение возраста звёздных скоплений и отдельных звёзд, проверка теории эволюции звёзд.

Млечный Путь (3 ч)

Газ и пыль в Галактике. Образование отражательных туманностей. Причины свечения диффузных туманностей. Концентрация газовых и пылевых туманностей в Галактике. Рассеянные и шаровые звёздные скопления. Наблюдаемые свойства рассеянных звёздных скоплений. Наблюдаемые свойства шаровых звёздных скоплений. Распределение и характер движения скоплений в Галактике. Распределение звёзд, скоплений, газа и пыли в Галактике. Сверхмассивная чёрная дыра в центре Галактики и космические лучи. Инфракрасные наблюдения движения звёзд в центре Галактики и обнаружение в центре Галактики сверхмассивной черной дыры. Расчёт параметров сверхмассивной чёрной дыры. Наблюдения космических лучей и их связь с взрывами сверхновых звёзд.

Галактики (3 ч)

Классификация галактик по форме и камертонная диаграмма Хаббла. Свойства спиральных, эллиптических и неправильных галактик. Красное смещение в спектрах галактик и определение расстояния до них. Закон Хаббла. Вращение галактик и тёмная материя в них. Активные галактики и квазары. Природа активности галактик, радиогалактики и взаимодействующие галактики. Необычные свойства квазаров, их связь с ядрами галактик и активностью чёрных дыр в них. Наблюдаемые свойства скоплений галактик, рентгеновское излучение, температура и масса межгалактического газа, необходимость существования тёмной материи в скоплениях галактик. Оценка массы тёмной материи в скоплениях. Ячеистая структура распределения галактики скоплений галактик.

Строение и эволюция Вселенной (2 ч)

Конечность и бесконечность Вселенной – парадоксы классической космологии. Закон всемирного тяготения и представления о конечности и бесконечности Вселенной. Фотометрический парадокс и противоречия между классическими представлениями о строении Вселенной и наблюдениями. Необходимость привлечения общей теории относительности для построения модели Вселенной. Связь между геометрическими свойствами пространства Вселенной с распределением и движением материи в ней. Расширяющаяся Вселенная. Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрическими свойствами Вселенной. Евклидова и неевклидова геометрия Вселенной. Определение радиуса и возраста Вселенной. Модель "горячей Вселенной" и реликтовое излучение. Образование химических элементов во Вселенной. Обилие гелия во Вселенной и необходимость образования его на ранних этапах эволюции Вселенной. Необходимость не только высокой плотности вещества, но и его высокой температуры на ранних этапах эволюции Вселенной. Реликтовое излучение – излучение, которое осталось во Вселенной от горячего и сверхплотного состояния материи на ранних этапах жизни Вселенной. Наблюдаемые свойства реликтового излучения. Почему необходимо привлечение общей теории относительности для построения модели Вселенной.

Современные проблемы астрономии – 3 ч

Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия. Наблюдения сверхновых звёзд I типа в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной. Открытие силы всемирного отталкивания. Тёмная энергия и её влияние на массу Вселенной по мере её расширения. Природа силы всемирного отталкивания. Обнаружение планет возле других звёзд. Наблюдения за движением звёзд и определения масс невидимых спутников звёзд, возмущающих их прямолинейное движение. Методы обнаружения экзопланет. Оценка условий на поверхностях экзопланет. Поиск экзопланет с комфортными условиями для жизни на них. Поиски жизни и разума во Вселенной. Развитие представлений о возникновении и существовании жизни во Вселенной. Современные оценки количества высокоразвитых цивилизаций в Галактике. Попытки обнаружения и послышки сигналов внеземным цивилизациям.

Резерв (1 ч)

Учебно-тематическое планирование

| № раздела | Название раздела | Количество часов |
|-----------|-----------------------------------|------------------|
| 1 | Введение в астрономию | 1 |
| 2 | Астрометрия | 5 |
| 3 | Небесная механика | 3 |
| 4 | Строение Солнечной системы | 7 |
| 5 | Астрофизика и звёздная астрономия | 7 |
| 6 | Млечный путь | 3 |
| 7 | Галактики | 3 |
| 8 | Строение и эволюция Вселенной | 2 |
| 9 | Современные проблемы астрономии | 3 |
| | Резерв | 1 |
| Всего | | 35 |

Календарно-тематическое планирование

| № п/п | Тема урока | Вид работы | Дата |
|--------------------------------------|--|-----------------|------|
| Введение (1 час) | | | |
| 1/1 | Введение в астрономию | Работа на уроке | |
| Астрометрия (5 часов) | | | |
| 2/1 | Звёздное небо | Работа на уроке | |
| 3/2 | Небесные координаты | Работа на уроке | |
| 4/3 | Видимое движение планет и Солнца | Работа на уроке | |
| 5/4 | Движение Луны. Затмения | Работа на уроке | |
| 6/5 | Время и календарь | Работа на уроке | |
| Небесная механика (3 часа) | | | |
| 7/1 | Система мира | Работа на уроке | |
| 8/2 | Законы движения планет | Работа на уроке | |
| 9/3 | Космические скорости. Межпланетные перелёты | Работа на уроке | |
| Строение Солнечной системы (7 часов) | | | |
| 10/1 | Современные представления о строении и составе Солнечной системы | Работа на уроке | |
| 11/2 | Планета Земля | Работа на уроке | |
| 12/3 | Луна и её влияние на Землю | Работа на уроке | |
| 13/4 | Планеты земной группы | Работа на уроке | |
| 14/5 | Планеты-гиганты. Планеты-карлики | Работа на уроке | |
| 15/6 | Малые тела Солнечной системы | Работа на уроке | |
| 16/7 | Современные представления о происхождении Солнечной системы | Работа на уроке | |

| | | | |
|--|--|-----------------|--|
| Астрофизика и звёздная астрономия (7 часов) | | | |
| 17/1 | Методы астрофизических исследований | Работа на уроке | |
| 18/2 | Солнце | Работа на уроке | |
| 19/3 | Внутреннее строение и источник энергии Солнца | Работа на уроке | |
| 20/4 | Основные характеристики звёзд | Работа на уроке | |
| 21/5 | Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды | Работа на уроке | |
| 22/6 | Новые и сверхновые звёзды | Работа на уроке | |
| 23/7 | Эволюция звёзд | Работа на уроке | |
| Млечный путь (3 часа) | | | |
| 24/1 | Газ и пыль в Галактике | Работа на уроке | |
| 25/2 | Рассеянные и шаровые звёздные скопления | Работа на уроке | |
| 26/3 | Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного пути | Работа на уроке | |
| Галактики (3 часа) | | | |
| 27/1 | Классификация галактик | Работа на уроке | |
| 28/2 | Активные галактики и квазары | Работа на уроке | |
| 29/3 | Скопления галактик | Работа на уроке | |
| Строение и эволюция Вселенной (2 часа) | | | |
| 31/1 | Конечность и бесконечность Вселенной | Работа на уроке | |
| 31/2 | Модель "горячей Вселенной" | Работа на уроке | |

| | | | |
|--|--|-----------------|----|
| Современные проблемы астрономии (3 часа) | | | |
| 32/1 | Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия | Работа на уроке | |
| 33/2 | Обнаружение планет у других звёзд | Работа на уроке | |
| 34/3 | Поиск жизни и разума во Вселенной | Работа на уроке | |
| Резерв (1 час) | | | |
| | Практические задания | | |
| | Склейка одной простой модели | 1 | 10 |
| | Склейка одной сложной модели из листа А2 | 2 | 10 |
| | Наблюдения | | |
| | Венера | 2 | 1 |
| | Марс | 2 | 1 |
| | Юпитер | 2 | 1 |
| | Сатурн | 2 | 1 |
| | Звезды и созвездия | 1 | 11 |
| | | | |

ПРИЛОЖЕНИЯ

Памятка изучающего астрономию

Здравствуй, дорогой друг. Ты стал совсем большим, и теперь, после того как ты в полном объеме 7-9 класса освоил курс физики и математики, перед тобой открывает двери абсолютно новый предмет – астрономия. Астрономия не просто так появляется в школе так поздно, для решения различных астрономических задач требуются знания физики. Именно физические законы определяют движения планет, протекание реакций в звездах и многое другое. Добро пожаловать в мир космоса!

Что такое? Такая тесная связь с другими точными науками испугала тебя? Это не страшно! Хоть физика и определяет большую часть астрономии, в этом новом предмете есть достаточно много само-бытного – тайны, для понимания которых знания физики не требуются. Поэтому у каждого есть шанс, пройдя этот курс, отличиться и в полной мере считать себя начинающим астрономом.

Не зависимо от того в какой форме Вы проходите предмет, итоговая Ваша оценка определяется выполнением трех разделов: теория, проект, наблюдения.

ТЕОРИЯ – это раздел, включающий в себя все результаты Вашей урочной деятельности: доклады на уроке-конференции, решение самостоятельных/контрольных работ, ведение конспекта. Темы докладов представлены ниже. Максимально старательное отношение только к этой части предмета позволит получить оценку не выше 3, практически не зависимо от результатов.

ПРОЕКТ – это раздел посвященный популяризации астрономии в среде начальной школы. Заключается в проведении некоторой группой обучающихся занятия в начальной школе по теме «Солнечная система». «Солнечная система» это очень большая тема, для занятия может быть выбрана отдельная ее часть (Солнце, Земля, Луна, астероиды и метеоры).

Обязательным атрибутом заняться должна быть передача макета солнечной системы от выступающих классу, где проводится занятие. Модели для макета должны выполняться строго в соответствии с инструкциями по ссылке. <https://www.solarsystemscope.com/paper/> Модели должны быть выполнены из бумаги с цветной печатью. Грани моделей четко выражены. Модели выполнены в предлагаемом масштабе.

При экспертизе проекта оцениваются: план-конспект занятия (сценарий), презентация, макет (сложность, аккуратность).

Добросовестный подход к выполнению проекта при отсутствии проблем в теоретической части позволит получить оценку не выше 4.

НАБЛЮДЕНИЯ – раздел, который в совокупности с предыдущими, позволяет получить оценку 5.

Заключается в выполнении не менее 10 астрономических наблюдений, результаты которых предоставляются строго в предложенной ниже форме. Из 10 наблюдений 4 обязательно связаны с наблюдением планет (Венера, Юпитер, Сатурн, Марс). Оставшиеся 6 набираются из наблюдения созвездий, эфемериды луны (зачитывается в 2 наблюдения), наблюдения МКС (зачитывается 3 наблюдения), наблюдение особых событий.

Темы докладов

| | | Тема | | |
|--------|----|---|--|--|
| БЛОК 1 | 1 | Звездное небо. Звезды и созвездия. Звездные величины. | | |
| | 2 | Зодиакальные созвездия | | |
| | 3 | Горизонтальная система координат | | |
| | 4 | Экваториальная система координат | | |
| | 5 | Движение луны. Фазы луны. Солнечное и лунное затмения. | | |
| | 6 | Звездное время. Истинное солнечное время. Всемирное (мировое) время. Среднее солнечное время. Поясное солнечное время. Декретное время. | | |
| | 7 | Календари. Лунный, солнечный, лунно-солнечный, Юлианский, Григорианский. | | |
| БЛОК 2 | 8 | Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира. Видимые движения планет. | | |
| | 9 | Параллакс. Измерение расстояния до звезд. | | |
| | 10 | Строение солнечной системы. Тела солнечной системы. Границы солнечной системы. | | |
| | 11 | Планеты земной группы. Характеристики. Строение. Особенности. | | |
| | 12 | Планеты гиганты. Характеристики. Строение. Особенности. | | |
| | 13 | Планеты-карлики. Астероиды. Метеоры и метеориты. | | |
| | 14 | Происхождение солнечной системы. | | |
| БЛОК 3 | 15 | Термоядерные реакции. | | |
| | 16 | Классификация звезд. По температуре/спектру. По диаграмме Герцшпрунга-Рессела | | |
| | 17 | Солнце. Характеристики. Строение. Особенности. | | |
| | 18 | Красные гиганты. Происхождение. Характеристики. Строение. Особенности. | | |
| | 19 | Сверхгиганты. Происхождение. Характеристики. Строение. Особенности. | | |
| | 20 | Нейтронные звезды. Происхождение. Характеристики. Строение. Особенности. | | |
| | 21 | Черные дыры. Происхождение. Характеристики. Строение. Особенности. | | |
| | 22 | Пульсирующие звезды | | |
| | 23 | Новые звезды | | |
| | 24 | Сверхновые звезды | | |
| | 25 | Двойные, кратные, затменно-переменные звезды | | |
| Блок 4 | 26 | Галактика млечный путь, ее компоненты и наше место в ней. | | |
| | 27 | Классификация галактик | | |
| | 28 | Скопления галактик | | |
| | 29 | Закон Хаббла | | |

| | | | | |
|---------------|----|--|--|--|
| | 30 | Эволюция вселенной. Теория большого взрыва. Реликтовое излучение. Модели дальнейшей эволюции вселенной | | |
| Дополнительно | 31 | Темная материя и темная энергия | | |
| | 32 | Экзопланеты | | |
| | 33 | Жизнь во вселенной | | |

Пример 1 (отчет о наблюдении за планетой)

- 1) Название планеты _____
- 2) Место наблюдения (населенный пункт, широта, долгота) _____
- 3) Дата _____
- 4) Время наблюдения _____
- 5) Координаты планеты (азимут, высота) _____
- 6) Созвездие _____
- 7) Ближайшие яркие звезды (названия) _____
- 8) Время восхода планеты* _____
- 9) Время заката планеты* _____
- 10) Фото

Пример 2 (отчет о наблюдении группы звезд (созвездия))

- 1) Название созвездия _____
- 2) Место наблюдения (населенный пункт, широта, долгота) _____
- 3) Дата _____
- 4) Время наблюдения _____
- 5) Количество видимых звезд _____

| | | | | |
|---------------------|--|--|--|--|
| Звезда | | | | |
| Высота | | | | |
| Азимут | | | | |
| Спектральный класс* | | | | |
| Тип* | | | | |
| Звездная величина* | | | | |

- 6) Фото

Пример 3 (эфемерида Луны)

- 1) Место наблюдения (Населенный пункт, широта, долгота) _____
- 2) Дата _____
- 3) Фаза _____

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|---|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|--|--|------|------|------|
| Время | t | +10 | +20 | +30 | ... | ... | .. | ... | ... | | | +160 | +170 | +180 |
| Высота | | | | | | | | | | | | | | |
| Азимут | | | | | | | | | | | | | | |
| Созвездие | | | | | | | | | | | | | | |

- 5) График/серия фото

Пример 4 (Наблюдение МКС)

- 1) Место наблюдения (Населенный пункт, широта, долгота) _____
- 2) Дата _____
- 3) Время появления, исчезновения, продолжительность пролета _____
- 4) Координаты траектории (высота, азимут) _____
- 3) Созвездия на траектории _____
- 5) Яркие звезды на траектории _____
- 6) Фото/видео

Требование к фотографии:

На фотографии должен быть различим наблюдаемый объект, а так же присутствовать часть горизонта с различными объектами (дома, деревья) или части высотных объектов (трубы, деревья, столбы, вышки, ветки деревьев)



Хорошее фото, различимы три объекта.



Плохое фото (Что это? Звезда? Фонарь? Свеча?)

Как ты теперь можешь убедиться для получения высоких результатов вовсе не обязательно иметь за плечами обильный багаж знаний и решать сложные задачи. Все зависит только от твоих собственных установок.

*Тебе **достаточно 3**? Посещай занятия, внимательно слушай выступления товарищей на уроках, веди конспект.*

***Хочешь 4**? Готовься к докладам, старайся на самостоятельных работах, но прежде всего: найди единомышленников и с их помощью разработай успешную модель погружения младших ребят в предмет астрономия. Твоя цель **отлично**? Тогда после окончания учебного дня, когда уже все конспекты, доклады и проекты позади, на вечерней прогулке подними голову вверх и попробуй объяснить себе, что ты видишь?*