

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОРГАНИЗАЦИЯ  
«ФИЗТЕХ-ЛИЦЕЙ» ИМЕНИ П.Л. КАПИЦЫ

(АНОО «Физтех-лицей» им. П.Л. Капицы)

СОГЛАСОВАНО

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

«05» сентября 2020г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор  
АНОО «Физтех-лицей»  
им. П.Л. Капицы

Машкова М.Г.

«05» сентября 2020г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дополнительного образования  
ОСНОВЫ АСТРОНОМИИ

(4-7 класс)

Срок реализации программы: 1 год (26 часов)

Учитель:

Зайцева О.С. Зай

Долгопрудный  
2020

### **Пояснительная записка**

Данная программа соответствует положениям Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, планируемых результатов основного общего образования, изложенных в Примерной программе по учебным предметам «Окружающий мир» (1-4 класс), «География» (5-6 класс), «Физика» (7-9 класс). Программа отражает идеи и положения Концепции духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России, Программы формирования универсальных учебных действий (УУД), составляющих основу для саморазвития и непрерывного образования, выработки коммуникативных качеств, целостности общекультурного, личностного и познавательного развития учащихся.

Настоящая рабочая программа написана на основании следующих нормативных документов:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ.

2. Приказ Министерства образования Российской Федерации от 05.03.2004 №1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования» (в действующей редакции от 31.01.2012 № 2).

3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.08.2013 № 1015 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования».

4. Письмо Минобрнауки № ТС-194/08 «Об организации изучения учебного предмета «Астрономия».

5. Письмо Минобрнауки России от 14.12.2015 № 09-3564 «О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ».

6. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29.12.2010 № 189 (в действующей редакции от 25.12.2013 № 3).

#### **Место курса астрономия в учебном плане:**

Программа разработана в соответствии с ФГОС для ступени основного общего образования и включает курсы: «Астрономия» в 4-5 классах и 6-7 классах (34 часа). Курсы призваны раскрыть предметную область «Астрономия» и достичь метапредметных результатов за счет использования различных форм учебной деятельности и практической направленности курса.

### Информация о количестве учебных часов

класс	количество часов в неделю	количество учебных недель	количество часов за год
4-5 класс	1	26	26
6-7 класс	1	26	26

**Цель данного курса:** дать качественное астрономическое образование и удовлетворить интерес учащихся к этой области знаний, так как астрономия является очень важной, неотъемлемой частью формирования мировоззрения, раскрывает современную естественно-научную картину мира.

#### **Задачи данного курса:**

- формирование целостного представления о строении и эволюции Вселенной, отражающего современную астрономическую картину мира;
- понимание роли астрономии для развития цивилизации, формирования научного мировоззрения, развития космической деятельности человечества;
- понимание особенностей методов научного познания в астрономии, формирование представлений о Земле и Человека во Вселенной;
- объяснение причин наблюдаемых астрономических явлений;
- формирование учений: сравнивать, анализировать, сопоставлять, вычленять существенное, самостоятельно применять, пополнять и систематизировать знания;
- воспитание сознательной потребности в труде, совершенствовании трудовых умений и навыков, умений и навыков работы в коллективе;
- развитие интеллектуальных способностей и гуманистических качеств личности;
- формирование интереса к изучению астрономии и развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанных с астрономией;
- развитие стремлений к исследовательской деятельности в астрономической области.

#### **Планируемые результаты**

##### **Личностные:**

- осознание общей картины мира в единстве и разнообразии природы и человека;
- осознание личной ответственности за нашу планету;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- осознание потребности и готовности к самообразованию;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной деятельности;

– чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной астрономической науки.

Метапредметными результатами является формирование следующих универсальных учебных действий:

**Регулятивные УУД:**

– самостоятельно формулировать цели занятия после предварительного обсуждения;

– совместно с учителем обнаруживать и формулировать учебную проблему;

– составлять план решения проблемы (задачи) совместно с учителем;

– работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки с помощью учителя.

**Познавательные УУД:**

– ориентироваться в своей системе знаний: самостоятельно предполагать, какая информация нужна для решения учебной задачи;

– отбирать необходимые для решения учебной задачи источники информации среди предложенных учителем энциклопедий, справочников;

– добывать новые знания: извлекать информацию, представленную в разных формах (текст, таблица, схема, иллюстрация и др.);

– перерабатывать полученную информацию: сравнивать и группировать факты и явления; определять причины явлений, событий;

– перерабатывать полученную информацию: делать выводы на основе обобщения знаний;

– преобразовывать информацию из одной формы в другую: составлять простой план учебно-научного текста;

– преобразовывать информацию из одной формы в другую: представлять информацию в виде текста, таблицы, схемы.

**Коммуникативные УУД:**

– доносить свою позицию до других: оформлять свои мысли в устной и письменной речи с учётом своих учебных и жизненных речевых ситуаций;

– доносить свою позицию до других: высказывать свою точку зрения и пытаться её обосновать, приводя аргументы;

– слушать других, пытаться принимать другую точку зрения, быть готовым изменить свою точку зрения;

– учиться уважительно относиться к позиции другого, пытаться договариваться.

**Предметные:**

– сформированность представлений о роли и месте астрономии в современной научной картине мира;

– понимание астрофизической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;

– владение основополагающими астрономическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное использование астрофизической терминологии и символики;

- владение основными методами научного познания, используемых в астрономии: наблюдение, описание, измерение;
- умение обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между астрофизическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;
- сформированность умения решать астрофизические задачи;
- сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания астрономических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- сформированность собственной позиции по отношению к астрономической информации, получаемой из разных источников.

В результате освоения учебного курса обучающийся должен **знать/понимать:**

**смысл понятий:** геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звездная величина, астероид, метеор, метеорит, планета, спутник, звезда, созвездие, конфигурация, Солнечная система, Галактика, Вселенная, всемирное и поясное время, внесолнечная система (экзопланета), спектральная классификация звезд, параллакс, реликтовое излучение, Большой взрыв, черная дыра, белый карлик, нейтронная звезда;

**смысл физических величин:** парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина;

**смысл физического закона Хаббла;**

**основные этапы освоения космического пространства;**

**гипотезы происхождения и строение Солнечной системы;**

**основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы;**

**размеры Галактики, положение и период обращения Солнца относительно центра Галактики;**

**размеры и возраст Вселенной.**

В результате освоения учебного курса обучающийся должен **уметь:**

**приводить примеры:** роли астрономии в развитии цивилизации, использования методов исследований в астрономии, различных диапазонов электромагнитных излучений для получения информации об объектах Вселенной, получения астрономической информации с помощью космических аппаратов и спектрального анализа, влияния солнечной активности на Землю;

**описывать и объяснять:** различия календарей, условия наступления солнечных и лунных затмений, фазы Луны, суточные движения светил, причины возникновения приливов и отливов, принцип действия оптического телескопа, взаимосвязь физико-химических характеристик звезд с использованием диаграммы «цвет-светимость», физические причины, определяющие равновесие звезд, источник энергии звезд и происхождение химических элементов, красное смещение с помощью эффекта Доплера;

**характеризовать особенности методов познания астрономии, основные элементы и свойства планет Солнечной системы, методы определения**

расстояний и линейных размеров небесных тел, возможные пути эволюции звезд различной массы;

**находить на небе** основные созвездия Северного полушария, самые яркие звезды;

**использовать приложения** для определения положения Солнца, Луны, звезд на любую дату и время суток для данного населенного пункта;

**использовать** приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: понимания взаимосвязи астрономии с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии, отделение ее от лженаук и оценивание информации, содержащейся в сообщениях СМИ, интернете, научно – популярных статьях.

## **Содержание программы курса для 4-5 класса**

### **Раздел 1. Развитие взглядов на Вселенную – 2 часа**

Вселенная в представлениях древних индейцев, древних вавилонян, египтян. Античная астрономия: предположения Пифагора, взгляды Аристотеля, измерение Земли Эратосфеном. Аристарх Самосский – Коперник античного мира. Система мира по Птолемею.

Николай Коперник – создатель гелиоцентрической системы мира. Взгляды Джордано Бруно на Вселенную, как бесконечное пространство. Наблюдения и открытия Галилео Галилея. Кеплер, Ньютон – создатели модели Солнечной системы. Вильям Гершель – основоположник звездной астрономии.

#### **Практические занятия:**

Изготовление моделей системы мира по Птолемею, Н. Копернику.

### **Раздел 2. Солнечная система – 13 часов**

Солнце – центр Солнечной системы. Что видно на Солнце. Пятна на Солнце. Внутреннее строение Солнца. Солнечная атмосфера. Влияние Солнца на Землю.

Структура Солнечной системы: планеты, спутники планет, астероиды, кометы, метеорные тела. Размеры Солнечной системы. Планеты при дневном свете.

Меркурий – ближайшая к Солнцу планета. Размеры Меркурия. Как вращается Меркурий. Почему на Меркурии нет атмосферы? Строение Меркурия. Поверхность планеты. Температура на планете. Отсутствие спутников.

Венера. Положение в Солнечной системе. Размеры. Вращение Венеры. Атмосфера Венеры. Температура на планете. Поверхность Венеры. Отсутствие спутников. Исследования Венеры.

Планета Земля. Положение в солнечной системе. Размеры планеты. Вращение планеты. Состав атмосферы. Температура на планете.

Луна – естественный спутник Земли. Вращение Луны. Фазы Луны. Молодой или старый месяц. Лунная карта. Поверхность Луны. Внутреннее строение Луны. Почему на Луне нет атмосферы? Какая на Луне погода?

Лунные затмения. Солнечные затмения. Для чего астрономы наблюдают затмения? Теории происхождения Луны. Исследования Луны.

Марс. Положение в Солнечной системе. Размеры. Вращение планеты. Поверхность Марса. Атмосфера. Средняя температура на планете. «Жизнь» на Марсе. Спутники Марса. Исследования Марса. Перспективы исследования Марса.

Юпитер. Планета или меньшее Солнце? Положение в Солнечной системе. Вращение планеты. Атмосфера Юпитера. Поверхность планеты. Температура на планете. Кольца Юпитера. Спутники Юпитера. Исследования Юпитера.

Сатурн. Положение в Солнечной системе. Вращение планеты. Поверхность, температура планеты. Кольца Сатурна. Происхождение колец. Спутники.

Уран. История открытия планеты. Положение в Солнечной системе. Особенности движения планеты. Размеры Урана. Состав атмосферы Урана. Поверхность планеты.

Кольца Урана. Спутники Урана. Исследования Урана.

Нептун. Положение в Солнечной системе. История открытия планеты. Вращение планеты. Атмосфера. Поверхность планеты. Температура на планете. Спутники. Исследования Нептуна.

Плутон – карликовая планета Солнечной системы. Положение в Солнечной системе. История открытия планеты. Размеры Плутона. Движение планеты. Исследования Плутона.

Окраина Солнечной системы. Пояс Койпера. Облако Оорта.

Малые планеты. Положение в Солнечной системе. Размеры и состав астероидов. Астероиды вблизи Земли. Защита от астероидной опасности.

Кометы. Строение кометы. Происхождение комет. Движение комет. Периодичность комет. Знаменитые кометы.

Метеорные тела. Метеоры. Наблюдения метеоров. Метеорные потоки. Метеориты: падения и находки. Тунгусский метеорит. Вещество метеоритов. Происхождение метеоритов. Сбор метеоритов.

Гипотезы возникновения Солнечной системы.

**Практические работы:** Наблюдения за изменениями фаз Луны, за изменением вида Луны вечером и утром. Изготовление модели Солнечной системы.

**Экскурсия:** в планетарий.

### **Раздел 3. Современные представления о Вселенной – 8 часов**

Звёзды. Почему звёзды кажутся звёздами? Почему звёзды мерцают? Видны ли звёзды днём? Расстояния до звёзд.

Строение звезд. Размеры звёзд. Как измерили поперечники звёзд. Гиганты звёздного мира. Температура и цвет звёзд. Яркость звёзд. Самые яркие звезды Вселенной.

Двойные звёзды. Переменные звёзды. Физически переменные: пульсирующие (цефеиды и мириды), взрывные, затменно-переменные. Новые

и сверхновые звёзды. Коричневые карлики и чёрные дыры. Последовательности, образуемые звёздами. Эволюция звёзд.

Планеты у других звёзд.

Система ближайших звёзд. Солнце – ближайшая звезда.

Созвездия. Атлас созвездий Гевелия. Созвездия Северного и Южного полушария. Легенды о созвездиях.

Туманности. Скопления и ассоциации звёзд. Наша Галактика и место Солнца в ней. Многообразие галактик. Скопления галактик. Современная модель Вселенной. Большой взрыв и расширение мира.

**Экскурсии:**

1. Наблюдение за звёздным небом (проводится в вечернее время).
2. Экскурсия в планетарий.

**Практические занятия:**

1. Нахождение основных созвездий Северного полушария.
2. Наблюдения за изменением положения звёзд на небе.

**Раздел 4. Исследования Солнечной системы – 2 часа**

К.Э. Циолковский, С. Королёв – отцы мировой космонавтики. Космические полёты. Первые космонавты. Человек обживает ближний космос. Космические обсерватории. Животные в космосе. Космические экспедиции по Солнечной системе. Радиотелескопы. Космос служит человеку. Орбитальные космические станции.

**Экскурсия:** в планетарий.

**Учебно – тематический план**

Раздел	Содержание занятия
<b>Введение</b>	Астрономия – наука о звёздах. Структура курса.
<b>Раздел 1 Развитие взглядов на Вселенную</b>	1. Как древние представляли себе Вселенную. Астрономия в период Античности. Система мира по Птолемею. Система мира по Копернику. Джордано Бруно. Наблюдения и открытия Галилея. 2. Создание современной модели мира. Изготовление модели мира по Птолемею. Изготовление модели мира по Копернику.
<b>Раздел 2 Солнечная система</b>	1. Солнце – ближайшая звезда. Структура Солнечной системы. Астрономические единицы. Гипотезы возникновения Солнечной системы. 2. Планеты Солнечной системы. Меркурий. Венера. Марс. 3. Земля. Луна – естественный спутник Земли. 4. Наблюдения за изменениями фаз Луны, за изменением вида Луны вечером и утром. Лунные и солнечные затмения 5. Путешествие «Планеты земной группы».



	6. Юпитер. Сатурн. Уран. Нептун.
	7. Путешествие «Планеты -гиганты».
	8. Плутон и другие карликовые планеты. Пояс Койпера. Облако Оорта.
	9. Астероиды. Астероиды вблизи Земли. Защита от астероидной опасности.
	10. Кометы. Строение, происхождение комет. Знаменитые кометы.
	11. Метеорные тела. Метеориты.
	12. Изготовление модели Солнечной системы.
	13. Путешествие по Солнечной системе.
<b>Раздел 3 Современные представления о Вселенной</b>	1. Звёзды. Световой год. Ближайшие звёзды. Размеры звёзд. Строение звёзд. Яркость звёзд. Цвет звёзд. Температура звёзд.
	2. Двойные звёзды. Переменные звёзды: пульсирующие (цефеиды и мириды). Новые и сверхновые звёзды. Белые карлики и чёрные дыры. Последовательности, образуемые звёздами. Эволюция звёзд.
	3. Созвездия. Атлас созвездий Гевелия. Легенды о созвездиях. Созвездия Северного полушария и Южного полушария.
	4. Наблюдение за звёздным небом. <u>Практическое занятие</u> Нахождение основных созвездий Северного полушария. Наблюдение за звёздным небом. <u>Практическое занятие.</u> Наблюдения за изменением положения звёзд на небе.
	5. Туманности. Скопления и ассоциации звёзд, Галактики.
	6. Наша Галактика и место Солнца в ней.
	7. Современная модель Вселенной. Большой взрыв и расширение мира.
	8. Путешествие по звёздному небу. (экскурсия в планетарий)
<b>Раздел 4 Исследования Солнечной системы</b>	1.Начало освоения космоса. Животные – космонавты. Первый отряд космонавтов. Первые полёты человека в космос. Развитие космических исследований. Космические экспедиции по Солнечной системе.
	2. Орбитальные космические станции. Экскурсия в планетарий «Дорога к звёздам». Игра «Звёздный час».

Содержание программы курса для 6-7 класса

Раздел 1. Практические основы астрономии – 4 часа

Звезды и созвездия. Небесные координаты звездной карты. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Высота полюса мира над горизонтом. Высота светила в кульминации.

Годичное движение Солнца по небу. Эклиптика. Движение и фазы Луны. Затмение Солнца и Луны.

Время и календарь. Точное время и определение географической долготы. Календарь.

Методы астрофизических исследований. Телескопы. Нахождение характеристик оптического телескопа.

## **Раздел 2. Строение солнечной системы – 7 часов**

Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира.

Конфигурация планет и условия их видимости. Синодический и сидерический периоды обращения планет.

Законы движения планет Солнечной системы. Определение расстояний и размеров тел Солнечной системы. Форма и размеры Земли. Определение расстояний в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс. Определение размеров светил.

Закон всемирного тяготения. Возмущения в движении тел солнечной системы. Масса и плотность Земли. Определение массы небесных тел. Приливы. Движение искусственных спутников Земли и комических аппаратов к планетам Солнечной системы.

## **Раздел 3. Природа тел солнечной системы – 5 часов**

Общие характеристики планет. Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Земля. Луна.

Общность характеристик планет земной группы. Меркурий. Венера. Марс.

Общность характеристик планет-гигантов. Спутники и кольца планет-гигантов. Плутон. Малые планеты. Кометы. Метеоры, болиды, метеориты.

## **Раздел 4. Солнце и звезды – 5 часа**

Энергия и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Атмосфера Солнца. Солнечная активность.

Годичный параллакс и расстояния до звезд. Видимая и абсолютная звездные величины. Светимость звезд. Спектр, цвет и температура звезд. Диаграмма «спектр-светимость».

Двойные звезды. Определение массы звезд. Размеры звезд. Плотность их вещества. Модели звезд. Пульсирующие переменные. Новые и сверхновые звезды.

## **Раздел 5. Строение и эволюция Вселенной – 3 часа**

Млечный Путь и Галактика. Звездные скопления и ассоциации. Межзвездная среда: газ и пыль. Движения звезд в Галактике. Ее вращение.

Сверхмассивные черные дыры в ядрах галактик. Квазары и радиогалактики. Взаимодействующие галактики. Скопления и сверхскопления галактик.

Общая теория относительности. «Красное» смещение в спектрах галактик и закон Хаббла. Реликтовое излучение.

### Раздел 6. Исследование космоса – 1 час

К.Э. Циолковский, С. Королёв – отцы мировой космонавтики. Космические полёты. Первые космонавты. Человек обживает ближний космос. Космические обсерватории. Животные в космосе. Космические экспедиции по Солнечной системе. Радиотелескопы. Космос служит человеку. Орбитальные космические станции.

#### Учебно – тематический план

Раздел	Содержание занятия
<b>Введение</b>	Астрономия – наука о звёздах. Структура курса.
<b>Раздел 1 Практические основы астрономии</b>	1. Звезды и созвездия.
	2. Годичное движение Солнца по небу.
	3. Время и календарь.
	4. Телескопы.
<b>Раздел 2 Строение солнечной системы</b>	1. Развитие представлений о строении мира.
	2-3. Конфигурация планет, Синодический и сидерический периоды.
	4-5. Законы движения планет Солнечной системы.
	6-7. Движение небесных тел под действием сил тяготения.
<b>Раздел 3 Природа тел солнечной системы</b>	1. Система Земля-Луна
	2-3. Планеты земной группы.
	4-5. Планеты-гиганты. Малые тела Солнечной системы.
<b>Раздел 4 Солнце и звезды</b>	1. Солнце-ближайшая звезда.
	2-3. Расстояния до звёзд. Характеристики излучения звезд.
	4-5. Масса и размеры звезд. Переменные и нестационарные звезды.
<b>Раздел 5 Строение и эволюция Вселенной</b>	1. Наша Галактика.
	2. Другие звездные системы-галактики.
	3. Основы современной космологии.
<b>Раздел 4 Исследования Солнечной системы</b>	1. Начало освоения космоса. Животные – космонавты. Первый отряд космонавтов. Первые полёты человека в космос. Развитие космических исследований. Космические экспедиции по Солнечной системе. Орбитальные космические станции.

#### Необходимая материально-техническая база:

Модель Ракета-носитель Союз грузовой (М1:144)

Модель Ракета-носитель Восток гагаринский старт (М1:144)

Модель Ракета-носитель СОЮЗ Пилотируемый (М1:72)

Модель Ракета-носитель СОЮЗ этапа 2В (М1:144)

Модель Ракета-носитель СОЮЗ пилотируемый (М1:144)  
Модель Ракета-Носитель Энергия-Буран (М1:144)  
Глобус Сатурна  
Модель Слои Земли  
Глобус Луны  $d=210$  мм  
Модель "Небесная сфера"  
Атлас звездного неба  
Интерактивный маркерный стенд «Шкала электромагнитных излучений»  
Шкала электромагнитных колебаний  
Глобус Луны большой  $d=130$  см  
Глобус Марса  $d=130$  см  
Глобус Звезды и созвездия  $d=130$  см  
Глобус Космический снимок Земли  $d=130$   
Глобус большой вид Земли из Космоса  $D=130$  см  
Глобус  $d=21$ , карта Луны  
Глобус Марса 250 мм  
Глобус Звездного неба  $d=210$