

**РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ  
КАЛИНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ**  
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя  
общеобразовательная школа «Школа будущего»

238311, Калининградская область, Гурьевский район, п. Большое Исаково,  
улица Анны Бариновой, д.1

«Рассмотрено»  
Протокол заседания педагогического совета  
МБОУ СОШ «Школы будущего» (протокол от  
28.08.2024г. № \_\_)



«Утверждено»  
Директор  
/Голубицкий А.В.  
приказ № \_\_\_\_ от 02 сентября 2024г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
Естественнонаучной направленности  
«Астрономия и астрометрия»**

Возраст обучающихся: 13-18 лет  
Срок реализации: 9 месяцев

Автор-составитель:  
Байгашов Алексей Сергеевич,  
педагог дополнительного образования

п. Большое Исаково, 2024 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### **Описание предмета, дисциплины которому посвящена программа**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Астрономия и астрометрия» имеет естественнонаучную направленность и ориентирована на решение олимпиадных задач различных уровней сложности.

### **Раскрытие ведущих идей, на которых базируется программа**

Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Астрономия и астрометрия» выстроено таким образом, что ученики в рамках занятия овладевают навыками применения теоретической информации в практических задачах.

Содержание программы спроектировано с учётом психолого-педагогических характеристик обучающихся, к числу которых относятся:

- формы направленности личности и её интересы в порядке их иерархии соответственно возрасту; специальные способности;
- потребности в общении с членами детского коллектива;
- особенности развития индивидуально-типологических свойств у обучающихся.

### **Описание ключевых понятий, которыми оперирует автор программы**

Астрономия одна из самых древнейших естественных наук и за столь длительное время развития достигла грандиозных результатов не только в области космоса, но и во многих аспектах, связанных с человеческой деятельностью. Таким образом изучение астрономии позволяет получать компетенции во многих дисциплинах естественнонаучного цикла, что в значительной степени облегчит освоение на базе имеющихся астрономических знаний. В сферу интеграции вовлечены различные предметы из школьной программы: физика, математика, география, история, и т. п.

### **Направленность программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Астрономия и астрометрия» имеет естественнонаучную направленность.

### **Уровень освоения программы**

Уровень освоения программы – разноуровневый.

### **Актуальность образовательной программы**

Астрономия – одна из важнейших естественных наук, непосредственно участвующая в формировании современной научной картины мира. Именно поэтому базовые астрономические знания включены в такие курсы как «Природоведение» и «Естествознание» и преподаются, начиная со средней школы.

Возможность подготовки школьников по астрономии на качественно новом, по сравнению с предусмотренным ФГОС, уровне отражена и в методической программе Всероссийской олимпиады школьников по астрономии. В ней, в частности, предусмотрено проведение олимпиад по астрономии среди школьников 5-6 классов на школьном, а 7-8 классов – и на муниципальном этапах.

В результате прохождения обучения по предлагаемым программам, учащиеся должны приобрести набор компетенций, знаний и умений, которые будут способствовать как их общекультурному развитию, так и формированию у них определённых профессиональных компетенций, в первую очередь, в областях, связанных с естественными и точными науками.

### **Педагогическая целесообразность образовательной программы**

Программа «Астрономия и астрометрия» направлена на формирование у учащихся целостной естественнонаучной картины мира, понимание масштабов Вселенной и положения в ней человека. Также программа позволяет получить навыки решения практических задач астрономии, познакомиться с аспектами навигации и топографии.

### **Практическая значимость образовательной программы**

Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Практикум решения олимпиадных задач» позволяет использовать полученные знания в различных отраслях естественнонаучных дисциплинах и обыденной жизни. В рамках курса затрагиваются ключевые аспекты астрометрии (изучение небесных координат) и топографии, что формирует навыки ориентирования на местности. Много внимания уделяется астротометрии и небесной механике, областям, которые в современном мире имеют максимальную актуальность, поскольку задачи межпланетных перелетов (небесная механика) и возобновляемых источников энергии (солнечная энергетика и астротометрия) являются ведущими в мировой науке.

Так же важно отметить, что освоение курса позволяет противодействовать распространению лженаучных теорий среди учащихся.

### **Принципы отбора содержания образовательной программы:**

- принцип целенаправленности;
- принцип увлекательности и творчества;
- принцип гражданственности;
- принцип научности;
- принцип связи теории с практикой;
- принцип систематичности и последовательности;
- принцип доступности знаний;
- принцип прочности;
- принцип соответствия обучения возрастными и индивидуальным особенностям;
- принцип личностно - ориентированного подхода.

### **Отличительные особенности программы**

Набор детей в объединение – свободный. Программа объединения предусматривает индивидуальные, групповые, фронтальные формы работы с детьми.

**Цель образовательной программы:** формирование у учащихся целостной естественнонаучной картины мира, понимание масштабов Вселенной и положения в ней человека.

### **Задачи образовательной программы:**

#### *Образовательные:*

- сформировать навыки самостоятельного поиска необходимой теоретической информации;
- сформировать аналитический подход при практическими задачами;
- сформировать навыки применения теоретической информации в практических задачах;
- сформировать навыки решения поставленных задач в межпредметных дисциплинах;
- сформировать навыки выявления закономерностей между задачами различных уровней сложности.

#### *Развивающие:*

- развить аналитического мышления;
- развить умения грамотного разделения процесса достижения целей на этапы;
- развить поиска необходимой информации;
- сформировать мотивацию к соблюдению временных ограничений, отведенных на выполнение поставленной задачи.

#### *Воспитательные:*

- воспитание умения работать индивидуально и в группе для решения поставленной задачи;
- воспитание трудолюбия, упорства, желания добиваться поставленной цели;
- воспитание ответственности, культуры поведения и общения, информационной культуры.

#### **Психолого-педагогические характеристики обучающихся, участвующих в реализации образовательной программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа предназначена для детей в возрасте 12 - 14 лет. Набор детей в объединение – свободный.

#### **Особенности организации образовательного процесса**

Программа объединения предусматривает индивидуальные, групповые, фронтальные формы работы с детьми. Состав групп 10-15 человек.

#### **Формы обучения по образовательной программе**

Обучение осуществляется в очной форме.

#### **Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий**

Общее количество часов в год – 36 часов. Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 40 минут. Недельная нагрузка на одну группу – 1 час. Занятия проводятся 1 раз в неделю.

#### **Объем и срок освоения образовательной программы**

Срок освоения программы – 9 месяцев.

На полное освоение программы требуется 36/72 часа в зависимости от уровня обучения.

#### **Основные методы обучения**

Основной формой обучения является практическая работа, которая выполняется индивидуально каждым учащимся.

Используются также различные методы обучения:

- словесный (рассказ, беседа, лекция);
- наглядный (показ, демонстрация);
- практический (решение задач);
- исследовательский (разработки моделей решенных задач).
- репродуктивный метод (деятельность обучаемых носит алгоритмический характер, т.е. выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях);
- объяснительно-иллюстративный метод;
- метод проблемного изложения материала;
- частично-поисковый.

### **Планируемые результаты**

*Образовательные (предметные):*

- формирование навыков поиска самостоятельного поиска необходимой теоретической информации;
- формирование аналитического подхода при практическими задачами;
- формирование навыков применения теоретической информации в практических задачах;
- формирование навыков решения поставленных задач в межпредметных дисциплинах;
- формирование навыков выявления закономерностей между задачами различных уровней сложности.

*Развивающие (метапредметные):*

- развитие аналитического мышления;
- развитие умения грамотного разделения процесса достижения целей на этапы;
- развитие умения поиска необходимой информации;
- формирование мотивации к соблюдению временных ограничений, введенных на выполнение поставленной задачи.

*Воспитательные (личностные):*

- сформированы умения работать индивидуально для решения поставленной задачи;
- воспитано трудолюбия, упорства, желания добиваться поставленной цели;

### **Механизм оценивания образовательных результатов**

Основным способом проверки результатов учащихся является результат практической работы. Для определения теоретических знаний также используется тестовая форма, мини-опросы во время занятий, практикумов, игровые формы контроля, участие в конкурсах и выставках различного уровня. Отдельно промежуточные тематические контрольные и зачетные занятия не выносятся, так как в этом нет необходимости: оценка и корректировка ЗУН учащихся происходит во время практической работы и проведения экспериментов.

Важным инструментом контроля результативности образовательной программы является рейтинг участия учащихся в различных конкурсах и соревнованиях.

Диагностика проводится педагогом три раза в год. Результаты заносятся в сводную таблицу.

Оценивание результатов диагностики условно производится по 5-ти бальной системе:

Отличное усвоение – 5: успешное освоение воспитанником более 70 процентов содержания образовательной программы;

Хорошее – 4: успешное освоение воспитанником от 60 до 70% содержания образовательной программы

Удовлетворительное – 3: успешное освоение воспитанником от 50 до 40% содержания образовательной программы

Слабое – 2: освоение воспитанником менее 40 % содержания образовательной программы.

Полное отсутствие – 1.

### **Формы подведения итогов реализации образовательной программы**

Образовательной программой предусмотрена итоговая аттестации.

Форма итоговой аттестации выбирается педагогом самостоятельно с учетом уровня подготовки каждого учащегося. Предпочтительная форма аттестации – участие в тестовой олимпиаде.

### **Организационно-педагогические условия реализации образовательной программы.**

Научно-методическое обеспечение реализации программы направлено на обеспечение широкого, постоянного и устойчивого доступа для всех участников образовательного процесса к любой информации, связанной с реализацией общеразвивающей программы, планируемыми результатами, организацией образовательного процесса и условиями его осуществления. Социально-психологические условия реализации образовательной программы обеспечивают:

- учет специфики возрастного психофизического развития обучающихся;
- вариативность направлений сопровождения участников образовательного процесса (сохранение и укрепление психологического здоровья обучающихся);
- формирование ценности здоровья и безопасного образа жизни; дифференциация и индивидуализация обучения;
- формирование коммуникативных навыков в разновозрастной среде и среде сверстников.

Качество реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Астрономия и астрометрия» технической направленности обеспечивается за счет:

- доступности, открытости, привлекательности для обучающихся и их родителей (законных представителей) содержания программы;
- наличие комфортной развивающей образовательной среды;
- применение современных педагогических технологий.

### **Материально-техническое обеспечение**

Для реализации данного курса требуется следующее оборудование:

- Проектор и экран для демонстрации учебного материала
- Доска
- Персональные компьютеры для обучающихся

Требуемое программное обеспечение:

- Пакет офисных приложений
- Браузер Google Chrome, Mozilla Firefox или «Яндекс Браузер».

### **Кадровое обеспечение**

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю кружка, без предъявления требований к стажу работы, обладать знаниями в области информационно-компьютерных технологий.

### **Дидактическое обеспечение**

Дидактический материал: компьютерные презентации, памятки, тесты, анкеты, атрибуты познавательных игр, загадки, рисунки, комплекты заданий, вопросы викторин, кроссворды, ребусы.

### **Методическое обеспечение**

При организации учебно-воспитательного процесса особое внимание уделяется рациональной смене видов деятельности, активному отдыху и здоровьесбережению. Обстановка и гигиенические условия в кабинете соответствуют санитарным нормам (температура, регулярное проветривание кабинета, свежесть воздуха, рациональность освещения класса и доски).

Использование на занятиях не менее трех методов преподавания и не менее четырёх видов учебной деятельности так, как однообразность способствует утомлению.

Контроль и смена поз обучающихся, которые соответствуют видам деятельности на занятиях.

Занятия чередуются интеллектуальными и динамическими переменами, самостоятельной практической деятельностью.

Наличие оздоровительных моментов: урок здоровья, физкультминутки, минутки релаксации, дыхательная гимнастика, гимнастика для глаз, упражнения для кистей рук, для снятия общего или локального утомления, корректирующие осанку, игровые элементы, подвижные паузы, весёлые переменки, приносят пользу организму и способствует эмоциональной разрядке, снятию утомления, повышению творческой активности.

Наличие мотивации учебной деятельности - внешняя мотивация: объективная оценка выполненной работы, похвала, поддержка, соревновательный метод, шутка, улыбка, музыкальная минутка, небольшое стихотворение и внутренняя мотивация: стремление больше узнать, радость от активности, интерес к изучаемому материалу.

Особое внимание уделяется психологическому климату на занятиях и характеру взаимоотношений в коллективе.

Создание ситуаций, позволяющих в дальнейшем использовать полученные знания, умения, навыки на практике, а не тяготиться ими как информационным балластом.

Инструктаж и соблюдение правил по технике безопасности на занятиях.

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **1 уровень обучения (36 часов, 1 час в неделю)**

**Тема 1.** Введение в курс «Астрономия и астрометрия». Инструктаж по технике безопасности.

Теория: Ознакомление с проблематикой курса, темами, которые будут рассматриваться на занятиях. Проведение инструктажа по правилам поведения в аудитории и обращению с вычислительной и оргтехникой.

**Тема 2.** Элементы орбит в общем случае.

Теория: Скорость движения в точках перигея и апогея. Наклонение орбиты, линия узлов. Прохождения планет по диску Солнца, условия наступления.

Практика: Решение теоретических и практических олимпиадных задач разных уровней сложности.

**Тема 3.** Глаз как оптический прибор.

Теория: Глаз как оптический прибор. Устройство простейших оптических приборов для астрономических наблюдений. Линзовые, зеркальные и зеркально-линзовые телескопы.

Практика: Решение теоретических и практических олимпиадных задач разных уровней сложности.

**Тема 4.** Понятие небесной сферы.

Теория: Координаты на поверхности сферы аналогично широте и долготе на Земле. Горизонтальная и экваториальная система координат. Высота, азимут, часовой угол, прямое восхождение и склонение точек небесной сферы. Высоты светил в верхней и нижней кульминации. Рефракция (основные свойства). Незаходящие и невосходящие светила.

Практика: Решение теоретических и практических олимпиадных задач разных уровней сложности.

**Тема 5.** Солнечные и лунные затмения, их типы, условия наступления.

Теория: Солнечные и лунные затмения, их типы, условия наступления. Сарос. Покрывания звезд и планет Луной, условия их наступления.

Практика: Решение теоретических и практических олимпиадных задач разных уровней сложности.

**Тема 6.** Небесная механика. Кинематика. Динамика.

Теория: Законы сохранения энергии и момента импульса. Движение по гиперболе. Третья космическая скорость для Земли и других тел Солнечной системы.

Практика: Решение теоретических и практических олимпиадных задач разных уровней сложности.

**Тема 7.** Астрометрия. Системы координат. Аберрация света.



Теория: Эклиптическая система координат. Параллактический треугольник и преобразование сферических координат. Вычисление моментов времени и азимутов восхода и захода светил.

Практика: Решение теоретических и практических олимпиадных задач разных уровней сложности.

**Тема 8.** Измерение времени. Системы счета времени. Календарь.

Теория: Истинное и среднее солнечное время, причины их различия. Уравнение времени, его характерная величина в разные периоды года. Математическое выражение для уравнения времени. Аналемма. Тропический и звездный год, прецессия оси Земли. Нутация (качественно). Принципы построения календарей. Солнечный, лунный и лунно-солнечный календари. Юлианские даты.

Практика: Решение теоретических и практических олимпиадных задач разных уровней сложности.

**Тема 9.** Движение Луны. Система Земля-Луна. Движение узлов орбиты Луны.

Теория: Движение Луны вокруг Земли, фазы Луны. Либрации Луны. Движение узлов орбиты Луны, периоды «низкой» и «высокой» Луны. Синодический, сидерический, аномалистический и драконический месяцы.

Практика: Решение теоретических и практических олимпиадных задач разных уровней сложности.

**Тема 10.** Оптика. Астрофизические приборы. Современные приемники излучения.

Теория: Проницающая способность телескопа, поверхностная яркость протяженных объектов при наблюдении в телескоп. Построение изображений протяженных объектов в фокальной плоскости. Угловое увеличение, масштаб изображения. Крупнейшие телескопы нашей страны и мира. Радуга. Фотоумножители, ПЗС-матрицы. Аберрации оптики. Оптические схемы современных телескопов. Космические телескопы, интерферометры.

Практика: Решение теоретических и практических олимпиадных задач разных уровней сложности.

**Тема 11.** Астрофизика. Свойства излучения.

Теория: Светимость. Освещенность. Яркость. Звездная величина, ее связь с освещенностью и расстоянием до объекта. Формула Погсона. Изменение видимой яркости планет и комет при их движении по орбите. Альbedo планет.

Практика: Решение теоретических и практических олимпиадных задач разных уровней сложности.

**Тема 12.** Галактическая астрофизика. Галактика и галактики.

Теория: Представление о распределении газа и пыли в пространстве. Плотность, температура и химический состав межзвездной среды. Горячий газ и холодные молекулярные облака. Газовые и диффузные туманности. Зависимость межзвездного поглощения от длины волны и влияние на звездные величины и цвет звезд, оптическая толщина. Связь избытка цвета с поглощением в полосе V.

Практика: Решение теоретических и практических олимпиадных задач разных уровней сложности.

### **Тема 13.** Рассеянные и шаровые звездные скопления.

Теория: Возраст, физические свойства скоплений и особенности, входящих в них звезд. Основные различия между рассеянными и шаровыми скоплениями. Движения звезд, входящих в скопление. Метод «группового параллакса» определения расстояния до скопления.

Практика: Решение теоретических и практических олимпиадных задач разных уровней сложности.

### **Тема 14.** Космология. Общие представления о структуре Вселенной.

Теория: Закон Хаббла, космологическое красное смещение. Реликтовое излучение, его спектр и флуктуации яркости. Большой взрыв. Инфляционная теория. Первичный нуклеосинтез. Первичная рекомбинация. Расширение Вселенной. Прошлое и будущее Вселенной. Модель однородной изотропной Вселенной Фридмана. Альтернативные модели Вселенной. Барионное вещество, темная материя и темная энергия. Критическая плотность Вселенной. Масштабный фактор. Угломерное и фотометрическое расстояния. Рост неоднородностей во Вселенной.

Практика: Решение теоретических и практических олимпиадных задач разных уровней сложности.

### **Тема 15.** Итоговая работа по пройденному материалу.

Практика: Тестовая итоговая олимпиада.

## **УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Формы проведения
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в курс «Астрономия и астрометрия». Инструктаж по технике безопасности.	1	1	0	Беседа
2.	Элементы орбит в общем случае.	3	1	2	Устный опрос. Практические упражнения.
3.	Глаз как оптический прибор.	3	1	2	Беседа. Практические упражнения.
4.	Понятие небесной сферы.	3	1	2	Беседа. Практические упражнения.
5.	Солнечные и лунные затмения, их типы, условия наступления.	2	1	1	Беседа. Практические упражнения.
6.	Небесная механика. Кинематика. Динамика.	2	1	1	Беседа. Практические упражнения.
7.	Астрометрия. Системы координат. Абберация света.	3	1	2	Беседа. Практические упражнения
8.	Измерение времени. Системы счета времени. Календарь.	2	1	1	Беседа. Практические

					упражнения
9.	Движение Луны. Система Земля-Луна. Движение узлов орбиты Луны.	2	1	1	Беседа. Практические упражнения
10.	Оптика. Астрофизические приборы. Современные приемники излучения.	2	1	1	Беседа. Практические упражнения
11.	Астрофизика. Свойства излучения.	4	1	3	Беседа. Практические упражнения
12.	Галактическая астрофизика. Галактика и галактики.	2	1	1	Беседа. Практические упражнения
13.	Рассеянные и шаровые звездные скопления.	4	2	2	Беседа. Практические упражнения
15.	Космология. Общие представления о структуре Вселенной.	2	1	1	Беседа. Практические упражнения
16.	Итоговая работа по пройденному материалу.	1	0	1	Промежуточная аттестация
<b>Итого</b>		<b>36</b>	<b>15</b>	<b>21</b>	

## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

### СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

**2 уровень обучения (72 часа, 2 часа в неделю)**

#### **Тема 1.** Синтаксис языка Python 3

Теория: Знакомство с IDE – ReplIt и системой контроля версий - GitHub; Объекты и ссылки; Типы и операции языка Python; Числа и динамическая типизация; Строки, списки и словари.

Практика: Практическое занятие по базовым принципам использования чисел, строк, списков и словарей.

По завершении темы предусмотрен устный опрос.

#### **Тема 2.** Циклы и ветвления

Теория: Условный оператор ветвления if; Логические операции; Операторы цикла for и while; Генератор последовательности range.

Практика: Практическое занятие по принципам использования операторов циклов и ветвлений.

По завершении темы предусмотрена самостоятельная работа: использование генераторов.

#### **Тема 3.** Модули и библиотеки

Теория: Создание и вызов функций; Области видимости; Аргументы и описания функций.

Практика: Практическое занятие по принципам использования функций.

По завершении темы предусмотрено промежуточное тестирование.

#### **Тема 4. Функции в Python 3**

Теория: Создание и вызов функций; Области видимости; Аргументы и описания функций.

Практика: Практическое занятие по использованию функций.

По завершении темы предусмотрено промежуточное тестирование.

#### **Тема 5. Расширенный функционал языка Python 3**

Теория: Встроенные функции map, join, sum, upper, lower, min, max, ord; Списковые включения; Ключевые слова global и local, распаковки; Библиотеки: os, random, time, functools.

Практика: Практическое занятие по принципам использования встроенных методов и библиотек, ключевых слов и операторов.

По завершении темы предусмотрена самостоятельная работа: Встроенные функции и методы.

#### **Тема 6. Библиотека matplotlib**

Теория: Построение двумерных графиков в библиотеке matplotlib; Параметрическое задание; Анимация.

Практика: Практическое занятие по использованию Matplotlib: подключение библиотеки, выбор способа построения графика, параметры отображения графика, подписи и параметры осей, отображение нескольких графиков на едином поле.

По завершении темы предусмотрена самостоятельная работа: построение двумерных графиков типовых функций, построение нескольких графиков на едином поле.

#### **Тема 7. Библиотека pandas**

Теория: Объект DataFrame для манипулирования индексированными массивами двумерных данных; Инструменты для обмена данными между структурами в памяти и файлами различных форматов; Встроенные средства совмещения данных и способы обработки отсутствующей информации.

Практика: Подключение библиотеки, обработка тестовых данных, обмен данными между структурами в памяти, обмен файлами, аппроксимирование и интерполирование данных.

По завершении темы предусмотрена самостоятельная работа: обработка тестовых данных астрономических наблюдений.

#### **Тема 8. Библиотека astropy**

Теория: Конвертация физических величин, выполнение численных расчетов; Пересчет координат в различные системы; Обработка изображений в формате FITS.

Практика: Практическое занятие по использованию astropy: подключение библиотеки, преобразование систем небесных координат, подписи и параметры осей координат, получение и обработка изображений астрономических объектов.

По завершении темы предусмотрена самостоятельная работа: получение и обработка изображений астрономических объектов.

#### **Тема 9. Библиотека sunpy**

Теория: Получение данных солнечной активности; Поиск в базе знаний по гелиофизическим событиям; Работа с результатами поиска; Создание карт на поверхности Солнца; Визуализация карт.

Практика: Поиск и загрузка данных из JSOC, картографические данные, параметры, обрезка карт и объединение пикселей.

По завершении темы предусмотрена самостоятельная работа: построение картографических данных солнечной активности.

#### **Тема 10.** Подготовка и презентация проектов детей

Теория: Консультации по созданию работ и проектов обучающихся. Тренинг по защите проекта.

Практика: Разработка и печать работ и проектов обучающихся.

По завершении темы предусмотрен творческий отчет обучающихся.

### **УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Формы проведения
		Всего	Теория	Практика	
1.	Синтаксис языка Python 3	7	3	4	Беседа. Практические упражнения.
2.	Циклы и ветвления	7	3	4	Устный опрос. Практические упражнения.
3.	Модули и библиотеки	7	3	4	Беседа. Практические упражнения.
4.	Функции в Python 3	7	3	4	Беседа. Практические упражнения.
5.	Расширенный функционал языка Python 3	7	3	4	Беседа. Практические упражнения.
6.	Библиотека pandas	7	3	4	Беседа. Практические упражнения.
7.	Библиотека matplotlib	7	3	4	Беседа. Практические упражнения
8.	Библиотека astropy	7	3	4	Беседа. Практические упражнения
9.	Библиотека sunpy	7	3	4	Беседа. Практические упражнения
10.	Подготовка и презентация проектов детей	9	3	6	Беседа. Практические упражнения
<b>Итого</b>		<b>72</b>	<b>30</b>	<b>42</b>	

## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Режим деятельности	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Астрономия и астрометрия»
1.	Начало учебного года	01 сентября
2.	Продолжительность учебного периода на каждом году обучения	18 учебных недель
3.	Продолжительность учебной недели	5-6 дней
4.	Периодичность учебных занятий	2 раза в неделю
5.	Кол-во занятий в учебном году	72 занятия
6.	Кол-во часов в учебном году	72 часа
7.	Окончание учебного года	30 мая
8.	Период реализации программы	с 01 сентября по 30 мая

**Воспитательный компонент осуществляется по следующим направлениям организации воспитания и социализации обучающихся:**

1. гражданско-патриотическое
2. нравственное и духовное воспитание;
3. воспитание положительного отношения к труду и творчеству;
4. интеллектуальное воспитание;
5. здоровьесберегающее воспитание;
6. правовое воспитание и культура безопасности;
7. воспитание семейных ценностей;
8. формирование коммуникативной культуры;
9. экологическое воспитание.

Цель – формирование гармоничной личности с широким мировоззренческим кругозором, с серьезным багажом теоретических знаний и практических навыков, посредством информационно-коммуникативных технологий.

Используемые формы воспитательной работы: викторина, экскурсии, игровые программы, диспуты.

Методы: беседа, мини-викторина, моделирование, наблюдения, столкновения взглядов и позиций, проектный, поисковый.

Планируемый результат: повышение мотивации к изобретательству и созданию собственных конструкций; сформированность настойчивости в достижении цели, стремление к получению качественного законченного результата; умение работать в команде; сформированность нравственного, познавательного и коммуникативного потенциалов личности.

## Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название мероприятия, события	Направления воспитательной работы	Форма проведения	Сроки проведения
1.	Инструктаж по технике безопасности при работе с компьютерами робототехническим конструктором, правила поведения на занятиях	Безопасность и здоровый образ жизни	В рамках занятий	Сентябрь
2.	Игры на знакомство и командообразование	Нравственное воспитание	В рамках занятий	Сентябрь- май
3.	Беседа о сохранении материальных ценностей, бережном отношении к оборудованию	Гражданско-патриотическое воспитание, нравственное воспитание	В рамках занятий	Сентябрь- май
4.	Защита проектов внутри группы	Нравственное воспитание, трудовое воспитание	В рамках занятий	Октябрь- май
5.	Участие в соревнованиях различного уровня	Воспитание интеллектуально-познавательных интересов	В рамках занятий	Октябрь- май
6.	Беседа о празднике «День защитника Отечества»	Гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание; воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	Февраль
7.	Беседа о празднике «8 марта»	Гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание; воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	Март
8.	Открытые занятия для родителей	Воспитание положительного отношения к труду и творчеству; интеллектуальное воспитание; формирование коммуникативной культуры	В рамках занятий	Декабрь, май

### Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.

2. Указ Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» от 07.05.2012 № 599

3. Указ Президента Российской Федерации «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» от 07.05.2012 № 597.

4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления

образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"

5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20

«Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».

7. Приказ Министерства образования Калининградской области от 26 июля 2022 года № 912/1 "Об утверждении Плана работы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, I этап (2022 - 2024 годы) в Калининградской области и Целевых показателей реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года в Калининградской области"

### **Информационное обеспечение программы**

#### **Интернет-ресурсы:**

- Космологический симулятор illustris <http://www.illustris-project.org/>
- The International Astronomy Olympiad <http://www.issp.ac.ru/iao/>
- The Asian-Pacific Astronomy Olympiad <http://www.issp.ac.ru/iao/apao/apaoatao.html>
- British Astronomy & Astrophysics Olympiad <https://www.physics.ox.ac.uk/olympiad/PastPapers.html>
- Национальное управление по аэронавтике и исследованию космического пространства НАСА <https://www.nasa.gov/>
- Государственная корпорация по космической деятельности «Роскосмос» <https://www.roscosmos.ru/>
- <https://make-3d.ru/articles/chto-takoe-3d-ruchka/>
- [http://3dtoday.ru/wiki/3d\\_pens/https://mysku.ru/blog/china-stores/30856.html](http://3dtoday.ru/wiki/3d_pens/https://mysku.ru/blog/china-stores/30856.html)
- <https://geektimes.ru/company/top3dshop/blog/284340/>
- <https://habrahabr.ru/company/masterkit/blog/257271/>
- <https://www.losprinters.ru/articles/trafarety-dlya-3d-ruchek>

#### **Список литературы**

##### Нормативные документы

- Конвенция о правах ребенка, одобренная генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989 г.
- Конституция Российской Федерации
- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Федеральный закон от 31.07.2020 г. №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации по вопросам воспитания обучающихся».



- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

#### Литература для педагога

- Балк М.Б., Демин В.Г., Куницын А.Л. Сборник задач по небесной механике и космодинамике. 1972.
- Голубева О.В., Захаров Ю.Г., Сенкевич А.А. Астрономия. 1968.
- Сурдин - Астрономические задачи с решениями. 2002.
- Кононович Э.В., Мороз В.И. - Общий курс астрономии. 2001.
- Коротцев О. Н. Астрономия для всех. 2008.
- Куликовский П.Г. Справочник любителя астрономии. 2002.
- Лутц, М. Программирование на Python. Т. 1 / М. Лутц. — М.: Символ, 2016. — 992 с.
- Лутц, М. Программирование на Python. Т. 2 / М. Лутц. — М.: Символ, 2016. — 992 с.
- Кузьменко, Н.Г. Компьютерные сети и сетевые технологии / Н.Г. Кузьменко. — СПб.: Наука и техника, 2013. — 368 с.
- Максимов, Н. В. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем / Н.В. Максимов, И.И. Попов, Т.Л. Партыка. — М.: Форум, Инфра-М, 2013. — 512 с.