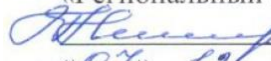




Автономное учреждение
Ханты-Мансийского автономного
округа – Югры
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ
МОЛОДЕЖНЫЙ ЦЕНТР»

СОГЛАСОВАНО:

Начальник отдела развития
Детского технопарка «Кванториум»,
г. Ханты-Мансийск,
АУ ХМАО – Югры
«Региональный молодежный центр»


М. Н. Плесовских
«07» 12 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор АУ ХМАО – Югры
«Региональный молодежный центр»
А. Э. Шишкина
приказ от «07» 12 2020 г.
№ 10-ХМ



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Прикладная космонавтика»
(базовый модуль)

(наименование дополнительной общеразвивающей программы)

Возраст детей: 10 – 16 лет

Срок реализации программы: 72 академических часа

Наполняемость групп: 10 человек

Тип программы: модифицированная

Автор-составитель:
Лавриков Виталий Вячеславович
педагог дополнительного образования
отдела развития детского технопарка
«Кванториум», г. Ханты-Мансийск,
АУ ХМАО – Югры «РМЦ»

г. Ханты-Мансийск,
2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

I.	ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ ПРОГРАММЫ	3
1.	Пояснительная записка	3
1.1.	Нормативные правовые основы разработки программы.....	3
1.2.	Направленность программы	3
1.3.	Актуальность	3
1.4.	Отличительные особенности программы	3
1.5.	Новизна.....	4
1.6.	Педагогическая целесообразность.....	4
1.7.	Адресат программы.....	4
1.8.	Срок освоения программы.....	4
1.9.	Режим занятий	4
1.10.	Формы обучения и виды занятий.....	4
1.11.	Цель и задачи программы.....	5
2.	Планируемые результаты освоения программы и способы их определения. Формы проведения итогов реализации программы.....	5
2.1.	Требования к планируемым результатам	5
2.2.	Периодичность оценки результатов и способы определения их результативности ..	6
II.	СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ ПРОГРАММЫ.....	7
1.	Учебный план.....	7
2.	Содержание Учебно-тематического плана.....	8
3.	Общее содержание программы	8
III.	ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ ПРОГРАММЫ.....	10
1.	Календарный учебный график	10
2.	Система условий реализации программы	10
2.1.	Кадровое обеспечение программы.....	10
2.2.	Психолого-педагогические условия реализации программы.....	10
2.3.	Материально-технические условия реализации программы.....	11
2.4.	Учебно-методическое обеспечение программы	12
2.5.	Список литературы для педагога	13
2.6.	Список литературы для обучающихся	13

I. ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ ПРОГРАММЫ

1. Пояснительная записка

1.1. Нормативные правовые основы разработки программы

Основанием для проектирования и реализации общеразвивающей программы «Прикладная космонавтика» служит перечень следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов:

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

Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»;

Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 года № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Постановления Главного государственного санитарного врача РФ 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологических требований к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

Положение о структуре, порядке разработки и утверждения дополнительных общеразвивающих программ автономного учреждения ХМАО – Югры «Региональный молодежный центр» в новой редакции, утвержденное приказом АУ «Региональный молодежный центр» от 25.01.2017 № 5/2-о.

1.2. Направленность программы

Настоящая общеобразовательная программа дополнительного образования «Прикладная космонавтика» (далее - Программа) имеет инженерно-техническую направленность и позволяет учащимся получить углубленные знания в таких областях, как: астрономии, космонавтика, схемотехника, 3D моделирование, программирование микроконтроллеров и компьютерной графике.

Программа позволяет погрузить обучающихся в различные инженерные области космонавтики и пройти полный цикл создания проекта, который будет решать одну или несколько проблем в космической области: от постановки задачи до сборки полноценного, функционального прототипа.

1.3. Актуальность

Программы обусловлена существенным нарастанием в нашей стране интереса к освоению и исследованию космоса. Сегодня наличие, поддержание и наращивание мощной космической отрасли является неременными условиями вхождения в круг держав, стремящихся быть во главе мировых технологических инноваций, определяющих основное направление научно-технического прогресса.

1.4. Отличительные особенности программы

Образовательная программа разработана на основе проектного подхода с обеспечением доступа обучающихся к имеющемуся в распоряжении Кванториума оборудованию.

Описываемая программа направлена на углубленное изучение важных направлений, одновременно необходимых для разработки космических проектов: физико-математические основы космонавтики, 3D-моделирование и прототипирование, созданием ПО, программирование устройств, основы электротехники и радиотехники, проектирование космических аппаратов и т.д.

В программе большое внимание уделяется практической деятельности обучающихся, в рамках реализации программы учащиеся, по мимо получения углубленных знаний по профильным направлениям, создадут свой проект на выбранную тему. Большое внимание уделяется работе в команде.

1.5. Новизна

В программе «Прикладная космонавтика» затрагиваются различные направления деятельности, такие как: программирование, 3D моделирование, схемотехника и радиоэлектроника, компьютерная графика и другие. Такой подход позволит учащимся получить больше возможностей для создания интересующих их проектов в той или иной области космонавтики.

1.6. Педагогическая целесообразность

Педагогическая целесообразность программы объясняется тем, что предлагаемые в программе принципы обучения (индивидуальность, доступность, преемственность, результативность), формы и методы обучения (групповое и индивидуальное обучение); методы контроля и управления деятельностью детей (анализ результатов занятий, конкурсов и др.), средства обучения доступные для детей (необходимое наглядное и раздаточное оборудование, инструменты, материалы и приспособления) действенны в формировании и развитии умений детей конструировать, прототипировать, моделировать и программировать.

1.7. Адресат программы

Программа ориентирована на дополнительное образование обучающихся среднего школьного возраста (10-16 лет). В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью и допущенных к обучению в учреждениях общего и дополнительного образования.

1.8. Срок освоения программы

Программа рассчитана на 4 месяца обучения

Нормативный срок освоения программы – 72 академических часа.

1.9. Режим занятий

Режим занятий, обучающихся, регламентируется календарным учебным графиком, расписанием занятий.

Единицей измерения учебного времени и основной формой организации образовательной деятельности в Детском технопарке «Кванториум» является учебное занятие.

Учебные занятия в объединении «Космоквантум» проводятся в течение всего календарного года, включая каникулярное время.

Продолжительность учебных занятий составляет 2/2,5 академических часа (1 час 30 минут/2 часа астрономического времени соответственно; с учетом перерывов на отдых).

Для всех видов аудиторных учебных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

Периодичность занятий - 2 раза в неделю.

1.10. Формы обучения и виды занятий

Формы обучения: очная, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий; очно-заочная.

Виды занятий (в зависимости от целей занятия и его темы), включая учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля освоения программы:

- групповые;
- индивидуальные;
- конкурсные игровые занятия (строятся в виде соревнования для повышения активности обучающихся и их коммуникации между собой);
- комбинированные (для решения нескольких учебных задач);

- круглый стол - неформальное обсуждение выбранной тематики;
- мозговой штурм;
- ролевая игра - предложение стать на место персонажа и действовать от его имени в моделируемой ситуации;
- контрольные мероприятия (самостоятельная работа, зачет; презентация; демонстрация контрольного кейса; защита проекта).

1.11. Цель и задачи программы

Целью образовательной программы является получение углубленных знаний у обучающихся в таких областях, как: астрономии, космонавтика, схемотехника, 3Д моделирование и программирование микроконтроллеров, компьютерной графике и в области искусственного интеллекта.

Во время обучения учащиеся будут вовлечены в проектную деятельность, направленную на решение проблемы в космической отрасли или создание собственного прототипа космического корабля, либо одного из его модулей.

Задачи:

Образовательные:

- свободное владение навыками программирования;
- свободное владение навыками 3Д моделирования;
- умение проектировать и разводить печатные платы;
- сформировать конструкторское мышление.

Развивающие:

- сформировать начальное конструкторское мышление;
- сформировать активное творческое мышление;
- стимулировать познавательную активность учащихся посредством включения их в различные виды проектной и конструкторской деятельности;
- развить у учащихся целеустремленность и трудолюбие;
- развить внимание, воображение, плоскостного и пространственного восприятия предметов.

Воспитательные:

- развить у учащихся целеустремленность и трудолюбие;
- воспитать личность, способную осознанно ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их решения;
- развить внимание, воображение, плоскостного и пространственного восприятия предметов;
- способствовать повышению мотивации к изучению инженерных дисциплин.

2. Планируемые результаты освоения программы и способы их определения.

Формы проведения итогов реализации программы

2.1. Требования к планируемым результатам

Предметные результаты:

знания:

- функции, циклы, массивы в программировании;
- программирование различных микроконтроллеров;
- создание сложной анимации космических объектов;
- порядок взаимодействия механических узлов с электронными устройствами.

умения:

- программировать на Arduino;
- составлять самостоятельно блок-схемы сложных проектов;
- умение проектировать и разводить печатные платы;
- создание простых моделей и анимации в программах по компьютерной графике

навыки:

- диагностики и устранения причин появления неисправностей в собранных конструкциях и составленных программах;

Личностные результаты:

- повышение уровня ответственного отношения к учению, способности довести до конца начатое дело аналогично завершённым творческим учебным проектам;
- формирование способности к саморазвитию и самообразованию средствами информационных технологий на основе приобретённой благодаря иллюстрированной среде программирования мотивации к обучению и познанию;
- развитие опыта участия в социально значимых проектах, повышение уровня самооценки благодаря реализованным проектам;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, участия в конкурсах и конференциях различного уровня;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий;
- формирование осознанного позитивного отношения к другому человеку, его мнению, результату его деятельности;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

Метапредметные результаты:

- формирование и развитие общепользовательской компетентности в области информационных технологий и работы с компьютером;
- развитие коммуникативной компетенции, в том числе умения взаимодействовать с окружающими в соответствии с нормами делового сотрудничества, взаимоуважения;
- умение оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи.
- умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические модели и схемы для решения учебных задач;
- планирование последовательности шагов для достижения целей;
- умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

2.2. Периодичность оценки результатов и способы определения их результативности**2.2.1 Виды контроля**

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для определения уровня знаний, умений и навыков определенным темам;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме.
- наблюдение за детьми в процессе работы;
- индивидуальные и коллективные творческие работы.

2.2.2. Формы контроля(аттестации)

Формы промежуточного контроля:

- демонстрация результата участие в проектной деятельности в соответствии взятой на себя роли;
- экспертная оценка материалов, представленных на защите проектов;
- тестирование;
- фотоотчеты и их оценивание;

- подготовка мультимедийной презентации по отдельным проблемам изученных тем и их оценивание.

Для оценивания продуктов проектной деятельности детей используется критериальное оценивание. Для оценивания деятельности учащихся используются инструменты само- и взаимо-оценивания.

Формой аттестации освоения разделов программы является: работа над проектом и тестирование. Контроль индивидуального творческого развития учащихся по программе проходит в три этапа:

1. Входной контроль.

Позволяет выявить наиболее способных, одаренных детей; выяснить мотивацию обучения, провести социально-психологическое анкетирование. Используются методы анкетирования, тестирования.

2. Промежуточный контроль (в течение реализации программы).

Осуществляется в процессе усвоения каждой изучаемой темы, при этом диагностируется уровень усвоения отдельных блоков программы. В процессе контроля каждого занятия создается возможность выявления уровня усвоения учебного материала, недочетов, положительных и отрицательных моментов применяемых технологий. Используются методы наблюдения, рефлексии.

3. Итоговый контроль.

В конце обучения проводится итоговая аттестация учащихся в форме: выполнения проектных работ, что позволяет выявить уровень обученности, изобретательности, самостоятельности, а также развитие инженерного мышления учащихся. По итогам тестирования выявляется уровень обученности каждого учащегося:

«Низкий уровень» – слабое владение терминологией предмета, неумение подобрать и использовать оборудование для решения поставленной задачи. Неумение организовать свою деятельность на занятии, отсутствие творчества при выполнении практического задания (работа по образцу).

«Средний уровень» – недостаточное знание терминов курса. Владение навыками работы с оборудованием, неумение обработать данные без помощи и подсказки.

«Высокий уровень» – хороший уровень владения терминологией. Уверенное владение навыками работы с оборудованием, умение организовать свое рабочее место. Творческий подход к выполнению практических работ.

Формой отслеживания и фиксации образовательных результатов: итоговая проектная работа, перечень готовых работ, журнал посещаемости, материалы тестирований.

II. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ ПРОГРАММЫ

1. Учебный план

№ п/п	Наименование блоков/разделов	Общее количество часов	В том числе			Формы аттестации/контроля
			Теория	Практика	Проект	
Блок 1	Космическая техника и ракетостроение	16	4	6	6	Проектная работа
Блок 3	Программирование микроконтроллеров	22	8	12	2	Проектная работа
Блок 4	3Д моделирование в Компас 3Д	12	2	6	4	Проектная работа
Блок 5	Трехмерная компьютерная графика	12	6	6	0	Презентация
Блок 6	Электроника и схемотехника	10	4	4	2	Проектная работа
Всего:		72	24	34	14	

2. Содержание Учебно-тематического плана

№ п/п	Наименование раздела/темы	Объем часов		
		Всего	Теория	Практика /проект
1.	Космическая техника и ракетостроение	16	4	6/6
1.1	Изучение ракетостроения с инженерной точки зрения: знакомство с принципиальным устройством ракетного двигателя и принципами управления их полётом.	4	2	2
1.2	Спутникостроение: введение	2	2	0
1.3	Прием данных со спутника	4	0	4
1.4	Изготовление моделей ракет и их запуск с применением твердотопливного элемента. Основы реактивного движения, расчёт стабилизаторов и размера парашюта.	6	0	6
2.	Программирование микроконтроллеров	22	8	12/2
2.1	Знакомство с Esp.32, NodeMCU и Raspberry.	2	2	0
2.2	Прерывания и таймеры	4	2	2
2.3	Взаимодействие с устройствами I-Wire и SPI	4	2	2
2.4	Многозадачность с единственным процессом	2	2	2
2.5	Цифровая обработка сигнала (фильтры)	4	0	4
2.6	Программирование последовательного интерфейса	4	0	4
2.7	Создание библиотек	2	0	2
3.	3D моделирование в Компас 3D	12	2	6/4
3.1	Использование текстур в моделях	4	2	2
3.2	Моделирование изделий любой сложности	2	0	2
3.3	Валы и механические передачи 3D	2	0	2
3.4	Параметрическое проектирование типовых изделий	4	0	4
4.	Трёхмерная компьютерная графика	12	6	6
4.1	Blender. Моделирование и модификация объектов	2	2	0
4.2	Blender. Редактирование объекта	2	2	0
4.3	Blender. Процедурные текстуры. Сочетание крупны и мелких текстур	2	2	0
4.4	Unity3D. Создание модели черной дыры	4	0	4
4.5	Arduino+Unity3D	2	0	2
5.	Электроника и схемотехника	10	4	4/2
5.1	Электричество и основные электронные компоненты	2	2	0
5.2	EasyEda. Создаем свою печатную плату для проекта	6	2	4
5.3	Технология изготовления печатной платы	2	0	2
Всего:		72	24	34/14

3. Общее содержание программы

Блок 1. Космическая техника и ракетостроение — 16 часов

Тема 1. Изучение ракетостроения (2 часа)

Теория (2 часа): ракетостроение с инженерной точки зрения: знакомство с принципиальным устройством ракетного двигателя и принципами управления их полётом.

Практика (2 часа): создание модели ракеты.

Тема 2. Спутникостроение: введение (2 часа)

Теория (2 часа): космическая техника, особенности пребывания в космосе, состав космического аппарата.

Тема 3. Прием данных со спутника (4 часа)

Практика (4 часа): прием реальных данных со спутников при помощи специализированного ПО

Тема 4. Изготовление моделей ракет и их запуск с применением твердотопливного элемента. Основы реактивного движения, расчёт стабилизаторов и размера парашюта. Проект (6 часов).

Блок 2. Программирование микроконтроллеров — 22 часа

Тема 1 Знакомство с Esp.32, NodeMCU и Raspberry.

Теория (2 часа).

Тема 2. Прерывания и таймеры (4 часа).

Теория (2 часа). Что такое таймеры и прерывания. В каких случаях используются.

Практика (2 часа). Работа с таймера в Arduino Ide.

Тема 3. Взаимодействие с устройствами 1-Wire и SPI (4 часа).

Теория (2 часа). Шины 1-Wire и SPI для связи с устройствами.

Практика (2 часа). Как действуют шины и как ими пользоваться.

Тема 4. Многозадачность с единственным процессом (2 часа).

Теория (2 часа). Преодоление ограничения однопоточной модели встроенных систем.

Тема 5. Цифровая обработка сигнала (фильтры) (4 часа).

Практика (4 часа). Фильтрация сигнала. Виды фильтров и их применение.

Тема 6. Программирование последовательного интерфейса (4 часа).

Практика (4 часа). Поддержка передачи данных по порту USB – обмен данными с периферийными устройствами.

Тема 7. Создание библиотек (2 часа).

Проект (2 часа) Написание собственной библиотеки.

Блок 3. 3D моделирование в Компас 3D – 12 часов

Тема 1. Использование текстур в моделях (4 часов).

Теория (2 часа). Что такое текстуры?

Практика (2 часа). Применение текстур при построении модели.

Тема 2. Моделирование изделий любой сложности. Практика (2 часа).

Тема 3. Валы и механические передачи 3D (2 часа). Практика (2 часа).

Тема 4. Параметрическое проектирование типовых изделий. Проект (4 часа).

Блок 4. Трёхмерная компьютерная графика — 12 часов

Тема 1. Blender. Моделирование и модификация объектов. Теория (2 часа)

Тема 2. Blender. Редактирование объекта. Теория (2 часа)

Тема 3. Blender. Процедурные текстуры. Сочетание крупны и мелких текстур
Теория (2 часа)

Тема 3. Сочетание крупны и мелких текстур. Практика (2 часа)

Тема 4. Unity3D. Создание модели черной дыры. Практика (4 часа)

Тема 5. Arduino+Unity3D Практика

Практика (2 часа). Визуализация работы акселерометра и гироскопа.

Блок 5. Основы электроники и схемотехники — 10 часов

Тема 1. Электричество и основные электронные компоненты (2 часа)

Теория (2 часа) Знакомство с электричеством: что такое ток и напряжение. Основные электронные компоненты (резистор, конденсатор и др.). Что такое электрическая схема и как ее читать. (углуб. курс)

Тема 2. EasyEda (6 часа)

Практика (2 часа) Знакомство с программой EasyEda, основной функционал и настройка интерфейса.

Теория (2 часа) Сборка электрической схема и проектирование собственной печатной платы.

Практика (2 часа) Разведение дорожек. Основные компоненты. Поиск готовых модулей при помощи библиотеки. Добавление собственных электронных компонентов.

Тема 3. Технология изготовления печатной платы (2 часа)

Проект (2 часа)

Изготовление собственной печатной платы с помощью технологии ЛУТ.

III. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ ПРОГРАММЫ

1. Календарный учебный график

Режим работы группы	
Продолжительность учебного года	Начало учебного года: январь Окончание учебного года: декабрь
Периоды реализации программы	<i>1 поток:</i> Начало освоения программы: январь 2021 года Окончание освоение программы: май 2021 года <i>2 поток:</i> Начало освоения программы: сентябрь 2021 года Окончание освоение программы: декабрь 2021 года
Количество недель в учебном году	16 учебных недель
Продолжительность учебной недели	4.5 академических часа
Сроки проведения каникул	Июль-август
Промежуточная аттестация обучающихся	Апрель/ноябрь
Итоговая аттестация	Май/декабрь

2. Система условий реализации программы

2.1. Кадровое обеспечение программы

Педагог дополнительного образования, реализующий настоящую программу, должен соответствовать профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденному приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018 г. № 298н.

Требования к образованию: высшее образование или среднее профессиональное образование в рамках укрупненных групп направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования. «Образование и педагогические науки» **или** высшее образование, либо среднее профессиональное образование в рамках иного направления подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования при условии его соответствия дополнительным общеразвивающим программам, реализуемым организацией, осуществляющей образовательную деятельность, и получение при необходимости после трудоустройства дополнительного профессионального образования по направлению подготовки «Образование и педагогические науки».

Наставник программы «**Прикладная космонавтика**» генерирует новые подходы в организации учебной деятельности, сопровождая обучающихся в части воплощения идей в реальные проекты.

Наставник является грамотным специалистом в области космических технологий, следит за новостями своей отрасли, изучает новые технологии. Обладает навыками проектной деятельности, внедряя её принципы в процесс обучения.

Наставник в равной степени обладает как системностью мышления, так и духом творчества; мобилен, умеет работать в команде, критически мыслить, анализировать и обобщать опыт, генерировать новое, умеет ставить задачи и решать их, а также работать в условиях неопределённости и в рамках проектной парадигмы. Помимо этого, наставник обладает педагогической харизмой.

Обучение осуществляется высококвалифицированными преподавателями-практиками и приглашенными преподавателями, экспертами в области технических наук, естественных наук имеющими опыт обучения детей по программам дополнительного образования.

2.2. Психолого-педагогические условия реализации программы

Для успешной реализации дополнительной общеразвивающей программы должны быть обеспечены следующие психолого-педагогические условия:

- уважение взрослых к человеческому достоинству детей, формирование и поддержка их положительной самооценки, уверенности в собственных возможностях и способностях;
- использование в образовательной деятельности форм и методов работы с детьми, соответствующих их возрастным и индивидуальным особенностям (недопустимость как искусственного ускорения, так и искусственного замедления развития детей);
- построение образовательной деятельности на основе взаимодействия взрослых с детьми, ориентированного на интересы и возможности каждого ребенка и учитывающего социальную ситуацию его развития;
- поддержка взрослыми положительного, доброжелательного отношения детей друг к другу и взаимодействия детей друг с другом в разных видах деятельности;
- поддержка инициативы и самостоятельности детей в специфических для них видах деятельности;
- возможность выбора детьми материалов, видов активности, участников совместной деятельности и общения;
- поддержка родителей (законных представителей) в воспитании детей, охране и укреплении их здоровья, вовлечение семей непосредственно в образовательную деятельность.

2.3. Материально-технические условия реализации программы

Для полноценной реализации программы необходимо:

- обеспечить обучающихся необходимой учебной и методической литературой;
- создать условия для разработки проектов;
- обеспечить удобным местом для индивидуальной и групповой работы;
- обеспечить обучающихся аппаратными и программными средствами.

Аппаратные средства:

- Компьютер.
- Устройства для ручного ввода текстовой информации и манипулирования экранными объектами – клавиатура и мышь.
- Принтер – позволяет фиксировать на бумаге информацию, найденную и созданную обучающимися или педагогом.
- Стенд-имитатор Земли;
- Учебный конструктор спутника;
- Оборудование для приема сигналов со спутников;
- Веб-камера для съемки;
- Выход в глобальную сеть Интернет.

Программные средства:

- Операционная система
- Blender, Unit3D, Cura, Компас3D
- ПО «Орбитрон»
- Интегрированное офисное приложение, включающее текстовый редактор, растровый и векторный графические редакторы, электронные таблицы и средства разработки презентаций
- Arduino IDE
- 3D принтер.

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования	Фактический адрес учебного кабинета
1	2	3
<p>Учебная аудитория для проведения занятий Г. Ханты-Мансийск, ул. Промышленная 19 Учебная аудитория 211</p>	<p>Учебная аудитория для проведения практических занятий. Мебель: стол рабочий Тандем А – 2 шт. стол ученический двухместный – 6 шт. стул ученический – 14 шт. шкаф архивный ШАМ-11-20 – 2 шт. стеллаж металлический на 5 полок – 2 шт. Оборудование: -учебный конструктор спутника СП-01– 5 шт.; -стенд-имитатор Земли ЗМ-01– 1 шт.; - набор для программирования Arduino -стенд для имитации условий космического полета КП-01 – 1шт.; -оборудование для центра управления полетами УП-01 (прием сигналов из космоса) – 1шт. - телескоп VeberPolarStar/1000/114EQ – 1 шт. -компьютер с ПО – 6 шт. Доступ Wi-Fi + интернет. (при необходимости работа в «Hi-tech цех»)</p>	<p>628011, г. Ханты-Мансийск, ул. Промышленная, д. 19 учебная аудитория 211</p>

2.4. Учебно-методическое обеспечение программы

Программа представляет собой синтез различных видов образовательной деятельности.

Процесс обучения и воспитания основывается на личностно-ориентированном принципе обучения детей с учетом их возрастных особенностей.

Организация педагогического процесса предполагает создание для обучающихся такой среды, в которой они полнее раскрывают свои творческие способности и чувствуют себя комфортно и свободно. Этому способствуют комплекс методов, форм и средств образовательного процесса.

Формы проведения занятий разнообразны. Это и лекция, и объяснение материала с привлечением обучающихся, и самостоятельная тренировочная работа, и эвристическая беседа, практическое учебное занятие, самостоятельная работа, проектная деятельность.

На занятиях предусматриваются следующие формы организации учебной деятельности: индивидуальная (обучающемуся дается самостоятельное задание с учётом его возможностей), фронтальная (работа со всеми одновременно, например, при объяснении нового материала или отработке определённого технологического приёма), групповая (разделение обучающихся на группы для выполнения определённой работы).

Исследовательская деятельность обучающихся проходит через весь образовательный процесс. Именно это является основой для формирования комплекса образовательных компетенций.

Как правило, 1/3 занятия отводится на изложение педагогом теоретических основ изучаемой темы, остальные 2/3 посвящены практическим работам. В ходе практических работ предусматривается анализ действий обучающихся, обсуждение оптимальной последовательности выполнения заданий, поиск наиболее эффективных способов решения поставленных задач.

Содержание учебных блоков обеспечивает информационно-познавательный уровень и направлено на приобретение практических навыков конструкторской

деятельности, дополнительных знаний, ясному пониманию целей и способов решаемых задач.

Программа построена на пошаговом логическом изучении материала.

2.5. Список литературы для педагога

1. Бялко. А. В. Наша планета - Земля / А. В. Бялко. - Москва: «Наука», 1983. - 208 с. (Библиотечка «Квант». Вып. 29).
2. Гетман В. С. Внуки солнца / В. С. Гетман - Москва: «Наука», 1989. - 176 с. (Библиотечка «Квант». Вып. 76).
3. Звенигородский Г. А. Первые уроки программирования [Текст] / Г. А. Звенигородский - Москва: «Наука», 1985. - 208 с. (Библиотечка «Квант». Вып. 41).
4. Марочник Л. С. Свидание с кометой / Л. С. Марочник - Москва: «Наука», 1985. - 208 с. (Библиотечка «Квант». Вып. 47).
5. Михайлов А. А. Земля и ее вращение / А. А. Михайлов. - Москва: «Наука», 1984. - 80 с. (Библиотечка «Квант». Вып. 35).
6. Новиков И. Д. Как взорвалась Вселенная / И. Д. Новиков - Москва: «Наука», 1988. - 175 с. (Библиотечка «Квант». Вып. 68).
7. Стасенко А. Л. Физика полета / А. Л. Стасенко - Москва: «Наука», 1988. - 144 с. (Библиотечка «Квант». Вып. 70).
8. Чернин А. Д. Звезды и физика / А. Д. Чернин - Москва: «Наука», 1984. - 160 с. (Библиотечка «Квант». Вып. 38).

2.6. Список литературы для обучающихся

1. Бялко. А. В. Наша планета - Земля / А. В. Бялко. - Москва: «Наука», 1983. - 208 с. (Библиотечка «Квант». Вып. 29).
2. Гетман В. С. Внуки солнца / В. С. Гетман - Москва: «Наука», 1989. - 176 с. (Библиотечка «Квант». Вып. 76).
3. Звенигородский Г. А. Первые уроки программирования [Текст] / Г. А. Звенигородский - Москва: «Наука», 1985. - 208 с. (Библиотечка «Квант». Вып. 41).
4. Марочник Л. С. Свидание с кометой / Л. С. Марочник - Москва: «Наука», 1985. - 208 с. (Библиотечка «Квант». Вып. 47).
5. Михайлов А. А. Земля и ее вращение / А. А. Михайлов. - Москва: «Наука», 1984. - 80 с. (Библиотечка «Квант». Вып. 35).
6. Новиков И. Д. Как взорвалась Вселенная / И. Д. Новиков - Москва: «Наука», 1988. - 175 с. (Библиотечка «Квант». Вып. 68).
7. Стасенко А. Л. Физика полета / А. Л. Стасенко - Москва: «Наука», 1988. - 144 с. (Библиотечка «Квант». Вып. 70).
8. Чернин А. Д. Звезды и физика / А. Д. Чернин - Москва: «Наука», 1984. - 160 с. (Библиотечка «Квант». Вып. 38).