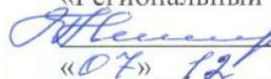




Автономное учреждение
Ханты-Мансийского автономного
округа – Югры
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ
МОЛОДЕЖНЫЙ ЦЕНТР»

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

«Первые в Космосе»

(базовый модуль)

(наименование дополнительной программы)

Возраст обучающихся: 10 – 17 лет

Срок реализации программы: 72 академических часа

Наполняемость групп: 10 - 12 человек

Тип программы: модифицированная

Автор-составитель:
Ставский Сергей Сергеевич,
педагог дополнительного образования
отдела развития Детского технопарка
«Кванториум», г. Ханты-Мансийск,
АУ ХМАО – Югры «РМЦ»

г. Ханты-Мансийск
2021 г.

Содержание

I. ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ	4
1. Пояснительная записка	4
1.1. Нормативные правовые основы разработки программы	4
1.2. Направленность программы	4
1.3. 1.3. Актуальность программы	4
1.4. Отличительные особенности программы.....	4
1.6. Педагогическая целесообразность	5
1.7. Адресат программы	5
1.8. Срок освоения программы.....	5
1.9. Режим занятий обучающихся регламентируется календарным учебным графиком, расписанием занятий.	5
1.10. Формы обучения и виды занятий.....	5
1.11. Цель и задачи программы.....	6
II. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ	8
1. Учебный план.....	8
2. Содержание учебно-тематического плана	9
3. Общее содержание программы	9
III. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ.....	11
1. Календарный учебный график	11
2. Система условий реализации программы	11
2.1. Кадровые условия реализации программы	11
2.2. Психолого-педагогические условия реализации программы.....	11
2.3. Материально-технические условия реализации программы.....	12
2.4. Учебно-методическое обеспечение программы	13
2.5. Список литературы для педагога	13

I. ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ

1. Пояснительная записка

1.1. Нормативные правовые основы разработки программы

Основанием для проектирования и реализации общеразвивающей программы «Первые в Космосе» 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

Общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей «Первые в Космосе» имеет инженерно-техническую направленность. Программа предполагает дополнительное образование детей в области астрономии, космонавтики; изучение перспективных профессий будущего, а также освоение проектной и исследовательской деятельности.

Программа направлена на формирование у обучающихся интереса к развитию космической отрасли и космических технологий. Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития творческих способностей школьников.

1.3. Актуальность программы

В настоящее время развитие космических технологий играет одну из важнейших ролей в научно-техническом прогрессе. Транспортные и космические системы отнесены к приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в Российской Федерации. Поэтому одна из основных задач настоящей программы, состоит в том, чтобы сформировать у обучающихся интерес к космической отрасли.

1.4. Отличительные особенности программы

Образовательная программа разработана на основе проектного подхода с обеспечением доступа обучающихся к имеющемуся в распоряжении Детского технопарка «Кванториум» современного высокотехнологичного оборудования.

1.5. Новизна программы состоит в том, что в ней уделяется большое внимание практической деятельности обучающихся: освоение базовых понятий и представлений в области освоения космоса. Программа основана на принципах развивающего обучения, способствует повышению качества обучения, формированию алгоритмического стиля мышления и работе в команде.

1.6. Педагогическая целесообразность

Педагогическая целесообразность программы «Первые в космосе» заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения. В ее основе лежат следующие принципы: природосообразности, научности, целесообразности, деятельности и позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализовываться в современном мире.

В процессе изучения окружающего мира, обучающиеся получают дополнительное образование в области астрономии, информатики, географии, математики и физики.

Программа отвечает потребностям общества и образовательным стандартам общего образования в формировании компетентной, творческой личности. Программа носит сбалансированный характер и направлена на развитие информационной культуры обучающихся.

Содержание программы определяется с учётом возрастных особенностей обучающихся, широкими возможностями социализации в процессе общения.

1.7. Адресат программы

Программа ориентирована на дополнительное образование обучающихся младшего и среднего школьного возраста (10-17 лет), заинтересованных в овладении основами инженерного творчества.

Для данного возраста резко возрастает значение коллектива, его общественное мнение, отношения со сверстниками, их оценка поступков и действий. Заметны проявления стремления к самостоятельности и независимости, возникает интерес к собственной личности, формируется самооценка, развиваются абстрактные формы мышления. В этом возрасте дети склонны к творческим играм, где можно проверить волевые качества: выносливость, настойчивость, выдержку.

1.8. Срок освоения программы

Нормативный срок освоения программы – 16 учебных недель.

(продолжительность обучения) составляет 72 академических часа, из которых большая часть – практические занятия.

1.9. 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

Лекции и практические занятия проводятся в аудиториях детского технопарка «Кванториум». Форма занятий - групповая. Основной упор сделан на практическую часть занятий. Программа обучения в объединении «Космоквантум» после ознакомления с теоретической базой современной космонавтики и её техническими средствами предполагает обязательный выбор собственного уникального проекта для каждой микрогруппы (4–6 чел.) и полноценную его реализацию под руководством наставника. При этом всю работу - от постановки технического задания на разработку продукта до его выпуска - обучающиеся выполняют самостоятельно.

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 программы является более глубокое погружение обучающихся в изучение космонавтики, работа над первыми прототипами и разработка инженерных проектов.

Задачи программы:

образовательные:

- изучения основных конструктивных элементов ракетной техники, принципов работы космических аппаратов,
- глубокое изучение астрофизических законов;
- изучение физики космических полетов.

создать условия для развития:

- интереса обучающихся к исследовательской и научно-технической деятельности;
- умения творчески подходить к решению поставленной задачи;
- вариативного мышления;
- умения самостоятельно ставить и решать задачи;
- фантазии и образного мышления.

воспитательные:

- воспитание общей культуры личности подростка.
- воспитание умения работать в команде.
- воспитание целеустремленности в работе и творческое отношение к делу.

2. Планируемые результаты освоения программы

2.1. Требования к результатам освоения программы

Предметные результаты:

знания:

В результате освоения программы «Первые в Космосе» у обучающихся будут сформированы представления:

- об астрономии и астрофизических законах, углублённой истории космонавтики и современных подходах к освоению космоса, конструктивных особенностях космических аппаратов;
- способах и особенностях работы на станках с числовым программным управлением;
- более сложных направлениях компьютерной грамотности;
- правилах работы с компьютером и технике безопасности при работе с более сложным оборудованием.

умения:

- освоят углублённую базу для работы с потоками информационных данных и документацией, и получают умение анализировать большой поток информации;

- получают глубокое представление о моделировании и работе с проектами.

навыки:

- ориентироваться в современном информационном обществе;
- работать с текстами и изображениями (информационными объектами) на экране компьютера, а также графическими и текстовыми программами;
- использовать компьютер для решения учебных и сложных практических задач, уметь осуществлять продвинутые операции с файлами (создание, сохранение, поиск, запуск программы, анализ полученных данных для дальнейшего применения в проектной деятельности);
- запускать сложные приложения и широко используемые прикладные программы: текстовый и графический редактор, тренажёры и тесты;
- пользоваться различными технологиями конструирования.

Личностные результаты:

У обучающихся будут развиты следующие личностные результаты:

- осознание своей идентичности как гражданина страны, члена локальной и региональной общности, мирового сообщества;
- освоение гуманистических традиций и ценностей современного общества;
- осмысление социально-нравственного опыта предшествующих поколений, способность к определению своей позиции и ответственному поведению в современном обществе;
- понимание многообразия мира.

Метапредметные результаты:

- способность сознательно организовывать и регулировать свою деятельность – учебную, общественную и др.;
- работать с информацией (анализировать и обобщать факты, составлять план, планировать свою деятельность, формулировать и обосновывать выводы и т.д.), использовать современные источники информации, в том числе материалы на электронных носителях;
- взаимодействовать с окружающими в соответствии с нормами делового сотрудничества, взаимоуважения;
- оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи.
- создавать, применять и преобразовывать знаково-символические модели и схемы для решения учебных задач;
- планировать последовательность шагов для достижения целей;
- формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

2.2. Виды и формы проверки результатов освоения программы

Виды контроля:

Контроль усвоения программы курса проводится путем проведения ежедневных опросов и выполнения игровых задач по пройденной теме, а также итоговой презентации готового проекта.

Формы проверки результатов:

наблюдение за детьми в процессе работы;
индивидуальные и коллективные творческие работы;
беседы с детьми и их родителями.

Формы подведения итогов:

Представление проекта и публичное выступление с докладом о проекте.

Для оценивания продуктов проектной деятельности обучающихся педагогом осуществляется критериальное оценивание, а также используются инструменты само- и взаимооценивания.

Формой аттестации освоения разделов программы является: тестирование.

Контроль индивидуального творческого развития обучающихся 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 года).

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 обучающихся в форме: выполнения проектных работ, что позволяет выявить уровень полученных навыков и знаний, изобретательности, самостоятельности, а также развитие инженерного мышления учащихся. По итогам тестирования выявляется уровень полученных навыков и знаний 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

1. Учебный план

№ п/п	Наименование темы	Теория, час	Практика, час	Всего по теме, час
1	2	3	4	5
1	Размеры космоса, состав планет	6	0	6
2	Современные технологии в космической промышленности	6	10	16
3	Небесная механика	4	6	10
4	Галактики и вселенная	10	12	22
5	Работа над созданием прототипа	4	12	16
6	Итоговая презентация	0	2	2
Итого часов		30	42	72

2. Содержание учебно-тематического плана

Программа включает в себя углублённое изучение солнечной системы, классификации и строение космических аппаратов.

№ п/п	Наименование блоков	Содержание обучения
1	2	3
Блок 1.	Размеры космоса, состав планет	1.Общая информация о единицах измерения космического пространства. История развития представлений человечества о Земле, Солнце и планетах, основные теории возникновения вселенной и их научное обоснование; 2.Планеты земной группы. Планеты гиганты и их спутники; 3.Астероидные кольца. Карликовые планеты. Кометы. 4. Работа над проектом «Планеты солнечной системы»
Блок 2.	Современные технологии в космической промышленности	1.Космические аппараты; Сверхлегкие аппараты Кубсаты; 2. Космические компании, достижения и технологии; 3.Телескопы, радиотелескопы, системы подключения к телескопам, сбор и обработка данных; 4.Исследования Луны. Лунные базы будущего, луноходы и марсоходы. 5. Работа над проектом «Лунохода и Марсохода»
Блок 3.	Небесная механика	1.Небесные координаты погружение в изучение деталей, формулы; 2.Звёздные системы; 3. Планетарий своими руками.
Блок 4.	Галактики и вселенная	1.Космическое пространство, потенциально пригодные для жизни планеты; 2.Ближний космос – планеты солнечной системы и естественные спутники; 3.Дальний космос, данные телескопов, карты звездного неба;
Блок 5.	Работа над созданием прототипа	1. Определение основных требований к модели; 2. Разработка и изготовление деталей; 3.Разработка и изготовление системы управления; 4.Сборка деталей; 5.Тестирование моделей; 6. Презентация

3. Общее содержание программы

Тема 1. Размеры космоса, состав планет.

Теория (6 часов).

Инструкция по технике безопасности и правила поведения в кабинете космоквантума. Правила безопасности труда. Ознакомление с оборудованием кабинета.

Единицы измерения космического пространства: астрономическая единица, солнечный год, парсек, формулы вычисления расстояний в космосе, возникновение и развитие солнечной системы, древняя космография и ранняя астрономия, современном периоде исследований Солнечной системы (2 часа).

Планеты Земной группы, пояс астероидов, планеты гиганты, отдаленные области, их свойства, состав, орбиты. (2 часа),

Ознакомление с другими небесными телами, астероидными кольцами и карликовыми планетами (2 часа).

Тема 2. Современные технологии в космической промышленности.

Теория (6 часов).

Космическими аппаратами, классификация бортовых систем, особенности полета (2 часа).

Спутники типа Кубсат, их назначение и конструктивные особенности.

Главные разработки будущего, достижения космических компаний.

Важнейшие этапы освоения космоса, автоматические межпланетные станции, космические зонды для изучения небесных тел, орбитальные станции, космические телескопы, сбор и анализ данных (2 часа).

История наблюдений и исследований Луны. Луноходы, марсоходы (2 часа).

Практика (10 часов).

Работа в приложении OpenRocket, самостоятельное моделирование элементов космических аппаратов.

Создание 3D модели солнечной системы в программе КОМПАС 3D.

Тема 3. Небесная механика

Теория (4 часов).

Более детальное изучение таких понятиями как: зенит и горизонт, полюсы и ось мира, линии небесной сферы и Земля, небесный экватор, небесный меридиан и полуденная линия (3 часа).

История и применение системы небесных координат, их виды и отличительные свойства (2 часа).

Зарождение звездной карты и атласа (1 час).

Практика (6 часов).

Моделирование и подготовка планетария с использованием программы Компас 3D и микроконтроллера Arduino.

Тема 4 Галактики и вселенная

Теория (10 часов)

Космическое пространство, этимологии, космический мусор: средства обнаружения, регистрации, ликвидации, границы по пути к космосу и пределы дальнего космоса, атмосфера и ближний космос, околоземное космическое пространство, межзвездное пространство, межгалактическое пространство (3 часа).

История освоения ближнего космоса, человек в космосе, исследование природных ресурсов аэрокосмическими средствами, космическая разведка, дистанционное зондирование Земли, космос науке (3 часа)

Знакомство с черными дырами, разновидности галактик, их размеры и классификация, столкновения галактик, процессы при слиянии чёрных дыр, объекты далёкого космоса - обычные и радиопульсары, квазары и т.д., возможности наблюдения за галактиками в любительские телескопы (4 часов).

Практика (12 часов)

Работа над проектом космодрома «Восточный», создание его точной модели.

Тема 4 Работа над созданием прототипа

Теория (2 часа).

Выбор направления для последующей практической работы, определение основных требований к модели.

Моделирование в программе OpenRocket/

Практика (12 часов).

Разработка и изготовление деталей, разработка системы управления, сборка деталей и тестирование моделей, проект «Космическая станция для сбора космического мусора».

Защита (Презентация. Доклад – 2 ч.).

III. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

1. Календарный учебный график

Режим работы	
Продолжительность учебного года	Начало учебного года: январь 2021 года Окончание учебного года: декабрь 2021 года
Период реализации программы	Начало освоения программы: январь 2021 года Окончание освоение программы: май 2021 года
Количество учебных недель	16 учебных недель
Продолжительность учебной недели	5 дней (понедельник - пятница)
Сроки проведения каникул	05.07.2021 - 31.08.2021
Промежуточная аттестация обучающихся	01.03.2021 – 07.03.2021
Итоговая аттестация	02.05.2021– 23.05.2021

2. Система условий реализации программы

2.1. Кадровые условия реализации 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 «**Первые в Космосе**» генерирует новые подходы в организации учебной деятельности, сопровождая обучающихся в части воплощения идей в реальные проекты.

Наставник является грамотным специалистом в области инженерно-космических систем, 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

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
Учебная аудитория для проведения занятий.	Учебная аудитория для проведения практических занятий. Мебель: стол рабочий Тандем А – 2 шт. стол ученический двухместный – 10 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.; -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»)	628011, г. Ханты-Мансийск, ул. Промышленная, д. 19 учебная аудитория 210

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 для фиксации на бумаге информации, подготовленной 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;
- интегрированное офисное приложение, включающее текстовый редактор, растровый и векторный графические редакторы, электронные таблицы и средства разработки презентаций;

- Arduino;
- OpenRocket-15.03 - программа для моделирования ракет, а также симулирование полета;
- Universe Sandbox - симулятор солнечной системы;
- 3D принтер;
- Компас 3D – программа для 3D моделирования.

2.4. Учебно-методическое обеспечение программы

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

Содержание учебных блоков обеспечивает информационно-познавательный уровень и направлено на приобретение практических навыков работы с компьютерной техникой, дополнительных знаний, ясному пониманию целей и способов решаемых задач.

- Перечень учебно-методического обеспечения:
- Автоматизированные устройства: конструктор LEGO MINDSTORMS EV3 для создания прототипов;
- Программное обеспечение OpenRocket 15.3

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. Программа для моделирования ракет OpenRocket
8. Стасенко А. Л. Физика полета / А. Л. Стасенко - Москва: «Наука», 1988. - 144 с. (Библиотечка «Квант». Вып. 70).
9. 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. Михайлов А. А. Земля и ее вращение / А. А. Михайлов. - Москва: «Наука», 1984. - 80 с. (Библиотечка «Квант». Вып. 35).
2. Новиков И. Д. Как взорвалась Вселенная / И. Д. Новиков - Москва: «Наука», 1988. - 175 с. (Библиотечка «Квант». Вып. 68).
3. Программа для моделирования ракет OpenRocket

4. Стасенко А. Л. Физика полета / А. Л. Стасенко - Москва: «Наука», 1988. - 144 с. (Библиотечка «Квант». Вып. 70).
5. Чернин А. Д. Звезды и физика / А. Д. Чернин - Москва: «Наука», 1984. - 160 с. (Библиотечка «Квант». Вып. 38).