

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОМ ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА ЧЕЛЯБИНСКОЙ
ОБЛАСТИ»

Обособленное подразделение
ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК "КВАНТОРИУМ" Г. МАГНИТОГОРСК

ПРИНЯТО

на заседании педагогического совета

ГБУ ДО «ДЮТТ»

Протокол № 24 от «22» сентября 2022 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБУ ДО «ДЮТТ»

Халамов В.Н.

2022 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА

«Инженеры неба и космоса (астрономия, ракетостроение и авиамоделирование)»

Направленность: техническая

Срок реализации: 144 ч.

Возрастная категория обучающихся: 11-17 лет

Автор-составитель: Парков Павел Андреевич
Педагог дополнительного образования

Магнитогорск
2022

Оглавление

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы	4
1.1. Пояснительная записка.....	4
1.2. Цель и задачи программы.....	5
1.3. Календарный учебный график.....	6
1.4. Учебно-тематический план	6
1.5. Содержание учебного (тематического) плана обучения	8
1.6 Планируемые результаты	10
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий	10
2.1 Условия реализации программы.....	10
2.2 Форма аттестации учащихся	11
2.3 Оценочные и методические материалы	12
2.4 Список литературы	13

Описание программы «Инженеры неба и космоса (астрономия, ракетостроение и авиамоделирование)» на 2022 - 2023 уч. Год

Название программы	Инженеры неба и космоса (астрономия, ракетостроение и авиамоделирование)
Возраст обучающихся	11-17 лет
Длительность программы (в часах)	144 часа
Количество занятий в неделю	2 раза в неделю по 2 часа
Цель, задачи	Цель программы - популяризация космоса, а также изучение и развитие компетенций, необходимых для знакомства с профессиями космической отрасли. Задачи: - формирование теоретических и практических знаний в области астрономии, авиамоделирования и ракетостроения;
Краткое описание программы	Программа погружает в среду исследований бесконечной Вселенной и позволяет познакомиться с основными знаниями, необходимыми будущим инженерам космической отрасли. В процессе изучения дисциплина предлагает концептуальное осмысление современных процессов организации проектной деятельности, призвана помочь обучающимся определить свои профессиональные и ценностные установки, сформировать методологическую и методическую основу профессиональной проектной деятельности. Поддержка и развитие детского технического творчества соответствуют актуальным и перспективным потребностям личности и стратегическим национальным приоритетам Российской Федерации.
Первичные знания, необходимые для освоения программы	Первичные знания не требуются.
Результат освоения программы	- знание современных методов исследования космоса; - знание основ аэродинамики; - умение получать и анализировать информацию о Вселенной.
Перечень соревнований, в которых учащиеся смогут принять участие	Всероссийский конкурс «Дорогой первых» Всероссийский конкурс «Кванториада» Конференция «ЮТИ» Конкурс «Реактор» Всероссийский конкурс «Инженерное творчество» Конкурсы и мероприятия от ФЦТТУ «МГТУ «СТАНКИН»
Перечень основного оборудования, необходимого для освоения программы	Компьютерное оборудование: - Персональные компьютеры для с предустановленной операционной системой и специализированным ПО Профильное оборудование: - 3D-принтеры Hercules 2018 - Лазерный станок Trotec Программное обеспечение: - Inventor, CorelDRAW
Преимущества данной программы (отличия от других подобных курсов)	Преимущества данной программы заключаются в том, что освоение базовых основ астрономии и ракетостроения производится в контексте проектно-исследовательской и проектно-продуктивной деятельности, в ходе реализации которой обучающиеся актуализируют и получают знания.

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Нормативная база. Дополнительная общеразвивающая программа «Инженеры неба и космоса (астрономия, ракетостроение и авиамоделирование)» разработана в детском технопарке «Кванториум» г. Магнитогорска согласно требованиям, следующих нормативных документов:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;
- Федеральный проект, действующий в рамках нацпроекта «Образование»: "Успех каждого ребенка"
- Паспорт федерального проекта "Успех каждого ребенка" №3 от 07.12.2018г.
- Распоряжения Правительства РФ от 12.11.2020 № 2945-р «Об утверждении плана мероприятий по реализации в 2021 — 2025 г.г. Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года и плана мероприятий по ее реализации, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р;
- Указа Президента Российской Федерации «Стратегия научно - технологического развития Российской Федерации» (редакция от 15.03.2021г. № 143);
- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
- Паспорта приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденного президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам 30 ноября 2016;
- Приказа Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, разработанных Министерством образования и науки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО дополнительного профессионального образования «Открытое образование».
- Закона Челябинской области от 29.08.2013 № 515-ЗО «Об образовании в Челябинской области»;
- Устава ГБУ ДО «Дом юношеского технического творчества Челябинской области».

Направленность программы. Программа имеет **техническую** направленность.

Уровень освоения программы – вводный.

Актуальность программы. Развитие космической индустрии влечёт за собой появление спроса на рынке кадров на специалистов в области разработки и производства космических аппаратов. Уже сегодня космическая отрасль России — это около 100 предприятий, в которых занято более 250 тыс. человек. Появление квалифицированных специалистов в космической отрасли невозможно без изучения базовых основ, таких как астрономия, авиамоделирование и ракетомоделирование.

Популяризация космоса, также, благоприятно влияет на развитие космической индустрии и вызывает интерес детей к звёздам и точным наукам.

Педагогическая целесообразность. Освоение данной технологии – хороший старт для тех учащихся, кто свяжет свою жизнь со сферой космических исследований и производства космических аппаратов.

Освоение базовых знаний подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми необходимо для развития изобретательства, инженерии и исследований.

Отличительные особенности программы. Программа построена на мечтательных размышлениях и интересных беседах о звёздах. На фоне этих бесед возникают идеи для небольших кейсов в области астрономии, авиамоделирования и ракетостроения. Таким образом, интересная теория чередуется с продуктивной практической деятельностью.

Реализация программы основана на системно-деятельностном подходе, большая часть времени отводится практической деятельности, способствующей развитию творчества и достижению высоких результатов в области космических исследований и технологий.

Адресат программы. Программа предназначена для детей в возрасте 11-17 лет, без ограничений возможностей здоровья.

Форма обучения – очная.

Срок реализации программы – год, 144 часа.

Режим занятий. 2 занятия в неделю по 2 академических часа;

- 40 минут – рабочая часть,
- 10 мин – перерыв,
- 40 минут – рабочая часть,

Количество обучающихся в группе – 10- человек.

Занятия проходят как в групповой форме, так и в индивидуально-групповой.

Используются различные методы обучения: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, проблемно-поисковый и др.

1.2. Цель и задачи программы

Целью программы является популяризация космоса, а также изучение и развитие компетенций, необходимых для знакомства с профессиями космической отрасли. Задача наставника - развить у обучающихся навыки необходимый и достаточные для эффективной командной работы, способной решать практические задачи. Реализация программы позволит раскрыть таланты обучающихся и содействовать в их профессиональном самоопределении и росте.

Задачи программы:

Образовательные:

- формирование теоретических и практических знаний в области астрономии, авиамоделирования и ракетостроения;
- формирование навыков планирования (четкое определение цели, определение основных шагов по достижению поставленной цели и т.д.);
- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- формирование навыков сбора и обработки информации;
- формирование позитивного отношения к работе.

Личностные

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать, корректировать деятельность
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты

- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания
- воспитание этики групповой работы
- воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения
- развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом
- воспитание ценностного отношения к своему здоровью.

Метапредметные:

- формирование трудовых умений и навыков, умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- развитие тяги к познаниям и исследованиям;
- развитие умения планировать свои действия с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции;
- развитие умения визуального представления информации.

1.3. Календарный учебный график

Год обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
2022 - 2023	36	144	2 раза в неделю по 2 часа

1.4. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование раздела, тема	Кол-во, ч			Форма аттестации/контроля
		всего	практика	теория	
Раздел 1. Требования охраны труда и нормы безопасности.		2	-	2	
1	Тема 1.1 Инструктаж по технике безопасности.	2	-	2	Устный опрос, сбор подписей
Раздел 2. Наука астрономия		18	5	13	
2	Тема 2.1 Что изучает наука астрономия и как она появилась	4	-	4	Устный опрос
3	Тема 2.2 Первые астрономические приборы	4	-	4	
4	Тема 2.3 Географическая широта, полярная звезда и экваториальные солнечные часы	4	1	3	
5	Тема 2.4 Создаём свои экваториальные солнечные часы, с помощью программы CorelDRAW и лазерного гравёра	6	4	2	Учёт результатов по итогам практической работы
Раздел 3. Основы аэродинамики		12	5	7	
6	Тема 3.1 Почему летит самолёт	6	-	6	Устный опрос
7	Тема 3.2 Создаём свою первую авиамодель. Планер «Микро 300»	6	5	1	Учёт результатов по итогам практической работы
Раздел 4. Телескоп		42	21	21	
8	Тема 4.1 История создания первых телескопов	2	-	2	
9	Тема 4.2 Строение телескопа	4	2	2	Практическая работа

№ п/п	Наименование раздела, тема	Кол-во, ч			Форма аттестации/контроля
		всего	практика	теория	
10	Тема 4.3 Виды телескопов	4	2	2	Практическая работа
11	Тема 4.4. Виды монтировок и их использование	4	2	2	Практическая работа
12	Тема 4.5 Настройка и наводка телескопа на объекты	6	4	2	Практическая работа
13	Тема 4.6 Фокусное расстояние и апертура	6	3	3	Практическая работа
14	Тема 4.7 Окуляры и увеличение	4	2	2	Практическая работа
15	Тема 4.8 Дополнительное оборудование для телескопов	4	-	4	
16	Тема 4.9 Первые наблюдения. Безопасное Солнце	6	4	2	Устный опрос
17	Тема 4.10 Проверка полученных знаний	2	2	-	Самостоятельная работа
Раздел 5. Авиамоделирование		16	11	5	
18	Тема 5.1 Виды самолётов и моделей	6	2	4	Практическая работа
19	Тема 5.2 Создаём свою модель резиномоторного самолёта	6	5	1	Учёт результатов по итогам практической работы
20	Тема 5.3 Запуск моделей и анализ их аэродинамических характеристик	4	4	-	Устный опрос
Раздел 6. Астрономические фотографии		14	8	6	
21	Тема 6.1 Как получают снимки далёких галактик	4	2	2	Практическая работа
22	Тема 6.2 RGB и узкополосные фильтры	4	2	2	Практическая работа
23	Тема 6.3 Наложение каналов и обработка астрофотографии	6	4	2	Практическая работа
Раздел 7. Навигация по ночному небу		16	9	7	
24	Тема 7.1 Поиск Полярной звезды	2	1	1	Практическая работа
25	Тема 7.2 Программа для астрономии «Stellarium»	6	2	4	Практическая работа
26	Тема 7.3 Объекты ночного неба. Каталог NGC	6	4	2	Практическая работа
27	Тема 7.4 Вечерние наблюдения	2	2	-	
Раздел 8. Реактивный двигатель		22	13	9	
28	Тема 8.1 Строение и принцип работы реактивного двигателя	6	-	6	Устный опрос
29	Тема 8.2 Создаём вместе простейший ракетный двигатель	6	5	1	Учёт результатов по итогам практической работы
30	Тема 8.3 Делаем корпус ракеты и спускаемый парашют	6	4	2	Учёт результатов по итогам практической работы
31	Тема 8.4 Запускаем свои первые ракеты!	4	4	-	
Раздел 9. Подведение итогов		2	2	-	
32	Тема 9.1. Рефлексия	2	2	-	Беседа
Итого		144	84	60	

1.5. Содержание учебного (тематического) плана обучения

Раздел 1. Требования охраны труда и нормы безопасности.

Тема 1.1 Инструктаж по технике безопасности.

Теория. Инструктаж по технике безопасности при работе в мастерских, при работе на станках, при работе с инструментом, при работе с лазерным гравёром. Техника безопасности при ЧС.

Раздел 2. Наука астрономия.

Тема 2.1 Что изучает наука астрономия и как она появилась.

Теория. История появления науки и направления исследований. От древности до наших дней.

Тема 2.2 Первые астрономические приборы.

Теория. Первые приборы навигации и изучения неба. Развитие астрономических приборов.

Тема 2.3 Географическая широта, полярная звезда и экваториальные солнечные часы.

Теория. Что такое географическая широта, как она влияет на положение звёзд на небе. Почему так важна полярная звезда и как она связана с географической широтой. Что такое экваториальные солнечные часы.

Практика. В симуляторе ночного неба пробуем менять географическую широту и наблюдаем за изменениями.

Тема 2.4 Создаём свои экваториальные солнечные часы, с помощью программы CorelDRAW и лазерного гравёра.

Теория. Виды солнечных часов и принцип их работы. Чем отличаются экваториальные солнечные часы от обычных. Основные инструменты программы CorelDRAW. Как работает лазерный гравёр.

Практика. Рисуем эскизы солнечных часов, вырезаем детали на лазерном гравёре и собираем готовое изделие.

Раздел 3. Основы аэродинамики.

Тема 3.1 Почему летит самолёт.

Теория. Аэродинамика самолёта, форма крыла, тепловые потоки и разность давления с разных сторон крыла. Реактивный двигатель.

Тема 3.2 Создаём свою первую авиамодель. Планер «Микро 300».

Теория. Обсуждение этапов создания модели, размеров. Калибровки центра тяжести планера. Разбираемся, почему планер летит.

Практика. Изготавливаем все необходимые детали и собираем всё вместе.

Раздел 4. Телескоп.

Тема 4.1 История создания первых телескопов.

Теория. Первые телескопы. Изобретатели, схемы и способы изготовления. Первые наблюдаемые объекты.

Тема 4.2 Строение телескопа.

Теория. Из чего состоит телескоп и как он работает. Различия оптических схем телескопов.

Практика. Самостоятельно рисуем схему телескопа.

Тема 4.3 Виды телескопов

Теория. Классификация телескопов и рассмотрение каждого вида телескопов. Где применяются разные виды телескопов.

Практика. Самостоятельно рисуем различные системы телескопов.

Тема 4.4. Виды монтировок и их использование.

Теория. Какие бывают монтировки и в чём их различия. Уход за монтировками. Правильное использование монтировок.

Практика. Самостоятельно рисуем схемы различных монтировок и предлагаем варианты их использования.

Тема 4.5 Настройка и наводка телескопа на объекты.

Теория. Подготовительные работы перед использованием телескопа. Как настраивать телескоп и как искать объекты в небе. Тепловая адаптация телескопа.

Практика. Самостоятельно настраиваем телескоп и наводимся на отдалённый объект на Земле.

Тема 4.6 Фокусное расстояние и апертура

Теория. Основные характеристики всех телескопов – фокусное расстояние и апертура. Возможности телескопов, в зависимости от фокусных расстояний и апертур.

Практика. Расчёт фокусных расстояний.

Тема 4.7 Окуляры и увеличение

Теория. Какие бывают окуляры и как узнать увеличение каждого из них. Уход за окулярами и правильное использование.

Практика. Расчёт увеличений, исходя из фокусного расстояния телескопа и характеристик окуляра.

Тема 4.8 Дополнительное оборудование для телескопов.

Теория. Камеры, видеоокуляры, часовые двигатели, солнечные плёнки и фильтры. Назначение дополнительных устройств для телескопов.

Тема 4.9 Первые наблюдения. Безопасное Солнце.

Теория. Строение солнца и происходящие на нём явления. Как безопасно смотреть на солнце в телескоп.

Практика. Используя телескоп и специальную защитную плёнку, проводим наблюдения солнечной активности.

Тема 4.10 Проверка полученных знаний.

Практика. Тест. Проверка полученных знаний о телескопах.

Раздел 5. Авиамоделирование.

Тема 5.1 Виды самолётов и моделей.

Теория. Классификация самолётов и авиамodelей. Разбор каждого вида, определение различий.

Практика. Сопоставляем фотографии и вид самолёта.

Тема 5.2 Создаём свою модель резиномоторного самолёта.

Теория. Что такое резиномотор. Как работает резиномоторный двигатель. Лучшие материалы для изготовления.

Практика. Изготавливаем детали для самолёта с помощью лазерного гравёра и различных инструментов. Собираем модель.

Тема 5.3 Запуск моделей и анализ их аэродинамических характеристик.

Практика. Запускаем свои модели и анализируем их полёт.

Раздел 6. Астрономические фотографии.

Тема 6.1 Как получают снимки далёких галактик.

Теория. Способы получения снимков из космоса. Разбор снимков телескопа Хаббл.

Практика. Самостоятельный поиск исходных изображений, сделанных космическим телескопом Хаббл.

Тема 6.2 RGB и узкополосные фильтры.

Теория. Фильтры для телескопов и астрокамер. Палитра RGB и SHO, различия и особенности.

Практика. Пробуем рисовать в разных каналах в программе Photoshop.

Тема 6.3 Наложение каналов и обработка астрофотографии.

Теория. Почему снимки космоса получают на монохромную камеру и как получают цветные снимки. Методы обработки астрофотографий.

Практика. Самостоятельное получение цветных изображений дальнего космоса из исходников Хаббла, и их обработка.

Раздел 7. Навигация по ночному небу.

Тема 7.1 Поиск Полярной звезды.

Теория. Что такое полярная звезда. Как найти Полярную звезду на небе.

Практика. Самостоятельный поиск Полярной звезды в симуляторе звездного неба и на реальном небе.

Тема 7.2 Программа для астрономии «Stellarium».

Теория. Интерфейс и функции программы. Основные настройки и вкладки. Возможности и особенности программы.

Практика. Самостоятельное использование и изучение возможностей программы.

Тема 7.3 Объекты ночного неба. Каталог NGC.

Теория. Какие объекты можно увидеть на ночном небе. Что такое каталог NGC. Разбор основных объектов каталога.

Практика. Самостоятельный поиск объектов каталога NGC в программе «Stellarium».

Тема 7.4 Вечерние наблюдения.

Практика. Совместные вечерние наблюдения объектов звездного неба, с помощью телескопа.

Раздел 8. Реактивный двигатель.

Тема 8.1 Строение и принцип работы реактивного двигателя.

Теория. Как устроен и как работает реактивный двигатель. История создания реактивного двигателя.

Тема 8.2 Создаём вместе простейший ракетный двигатель.

Теория. Техника безопасности. Физика процесса. Этапы создания.

Практика. Вместе собираем двигатель.

Тема 8.3 Делаем корпус ракеты и спускаемый парашют.

Теория. Этапы работы. Выбор лучших материалов. Принцип работы.

Практика. Изготавливаем все необходимые детали и собираем всё вместе.

Тема 8.4 Запускаем свои первые ракеты!

Практика. Запуск ракет.

Раздел 9. Подведение итогов.

Тема 7.1. Рефлексия.

Практика. Беседа об успехах и полученных знаниях.

1.6 Планируемые результаты

Прогнозируемые результаты и способы их проверки заключаются в том, что обучающийся в ходе образовательного процесса должен приобрести знания и умения. А также предполагается отслеживать данные знания и умения различными способами.

По итогам обучения обучающиеся будут знать:

- Современные методы исследования космоса;
- Основные принципы организации проектной работы;
- Основные принципы аэродинамики;
- Основные принципы реактивного движения;
- Основные методы астронавигации;
- Основные способы астрофотографии;
- Базовые принципы организации работы в команде;
- Принципы использования различных методологий проектирования;
- Приемы организации защиты проекта.

Будут уметь:

- Находить звезды на небе и наводить телескоп на них;
- Создавать действующие модели планеров и самолётов;
- Получать и обрабатывать астрофотографии;
- Анализировать задачи, требующие проектного подхода;
- Формулировать требования к разрабатываемым проектам;
- Разрабатывать структурную схему проекта;
- Использовать различные типы проектных методологий;
- Выполнять самостоятельный поиск информации, необходимой для реализации проекта;
- Проводить защиту проекта перед заказчиками.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Условия реализации программы

Занятия проводятся в светлом помещении с хорошей вентиляцией. Для продуктивной работы с проектором используется зональное освещение аудитории. Экран проектора затемнен, а рабочие места учеников достаточно освещены.

Материально-техническое обеспечение:

Занятия проводятся в специализированном кабинете «Хайтек».

Кабинет оборудован рабочим местом учителя, рабочими местами для обучающихся (на 10 человек), а также презентационным оборудованием.

Профильное оборудование:

- Комплект 3D-принтер учебный с принадлежностями Hercules
- 3D- сканирующее устройство учебное MakerBot Digitizer
- Лазерный станок trotec speedy 100r с принадлежностями
- Лазерный станок Startos и принадлежности к нему
- Комплект промышленный пылесос с принадлежностями Hammer Flex
- Набор электроинструмента
- Набор ручного инструмента.

Программное обеспечение:

- Программное обеспечение САПР по 3Д моделированию
- Программное обеспечение Stellarium
- Программное обеспечение для работы с векторной графикой.

Информационное обеспечение: онлайн сервис Stellarium.

Кадровое обеспечение:

Педагог, имеющий высшее или среднее профессиональное образование, профиль которого соответствует направленности дополнительной общеразвивающей программы; педагогическое образование и курсы переподготовки, соответствующие направленности дополнительной общеразвивающей программы.

2.2 Форма аттестации учащихся

Программой предусмотрены следующие виды контроля.

Предварительный контроль проводится в первые дни обучения блока в форме викторины или опроса с целью определения уровня развития обучающихся, их технических и творческих способностей.

Текущий контроль проводится в следующих формах: опрос, компьютерное тестирование, решение кейсов, выполнение практических заданий, выставки проектов после прохождения каждого модуля.

Итоговый контроль определяет изменения уровня развития обучающихся, сформированности предметных и личностных компетенций, получение сведений для совершенствования общеобразовательной программы и методов обучения.

Итоговая аттестация (итоговый контроль) проводится в форме разработки и защиты индивидуального (группового) проекта и ответов на вопросы преподавателя (или членов комиссии). При этом обязательно организуется обсуждение с обучающимися достоинств и недостатков проекта.

Итоговая аттестация учащихся осуществляется по 100 бальной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице:

Набранные баллы	Уровень освоения
0-39	Низкий
40-79	Средний
80-100	Высокий

Описание критериев:

«высокий уровень» - обучающийся самостоятельно выполняет все задачи на высоком уровне, его работа отличается оригинальностью идеи, грамотным исполнением и творческим подходом.

«средний уровень» - обучающийся справляется с поставленными перед ним задачами, но прибегает к помощи преподавателя. Работа выполнена, но есть незначительные ошибки.

«низкий уровень» - обучающийся выполняет задачи, но делает грубые ошибки (по невнимательности или нерадивости). Для завершения работы необходима постоянная помощь преподавателя.

2.3 Оценочные и методические материалы

Оценка индивидуальных образовательных достижений обучающихся ведётся «методом сложения», при котором фиксируется достижение опорного уровня и его превышение. Это позволяет поощрять продвижения обучающихся, выстраивать индивидуальные траектории движения с учётом зоны ближайшего развития.

Методы обучения и воспитания:

Данная программа, в ходе её реализации, подразумевает чередование различных методов обучения и воспитания. Для обучения используются такие методы как: словесный, наглядный, практический, объяснительно-иллюстративный, интегрированный, метод сравнения, репродуктивный, частично-поисковый, аналитический, дедуктивный, исследовательский, проблемный, игровой, дискуссионный, проектный. А с целью воспитания применяются методы убеждения, поощрения, стимулирования, мотивации, метода положительного примера и др.

Формы организации образовательного процесса:

В ходе реализации программы, образовательный процесс ведётся и в групповой и в индивидуальной форме. В ходе изучения материала, занятия проходят в групповом режиме, а, в ходе работы над проектами, отдаётся предпочтение индивидуальной форме обучения.

Формы организации учебного занятия:

Организация учебного процесса происходит в таких формах как: беседа, диспут, конференция, «мозговой штурм», эксперимент. Также используются формы выставки, защиты проектов, презентаций. Обучение происходит в форме объяснения материала, лекций и практических занятий.

Дидактические материалы:

Программа не подразумевает использование дидактических материалов. Все задания, инструкции и примеры проговариваются и демонстрируются педагогом, в ходе синхронной работы с обучающимися, с помощью презентационного оборудования.

2.4 Список литературы

1. Письмо Министерства образования Российской Федерации «Письмо Министерства образования Российской Федерации» от 18 июня 2003 г. 28-02-484/16" от 18 июня 2003 г. № 28-02-484/16 // Заседании Научно-методического совета по дополнительному образованию детей Минобрнауки России. 2003 г.

2. Атлас новых профессий 3.0. / под ред. Д. Варламовой, Д. Судакова. — М.: Интеллектуальная Литература, 2020. — 456 с. URL:http://atlas100.ru/upload/pdf_files/atlas.pdf (Дата обращения: 20.08.2020 г.). — Текст: электронный.

3. Григорьянц А.Г. Основы лазерной обработки материалов. — М.: Машиностроение, 2009.

4. Иванов Г. И. Формулы творчества, или как научиться изобретать: Кн. Для учащихся ст. Классов. — М.: Просвещение, 1994

5. В.Н. Виноградов, А.Д. Ботвинников, И.С. Вишнепольский — «Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений», г.Москва, «Астрель», 2009.

6. Компьютерный инжиниринг : учеб. пособие / А. И. Боровков [и др.]. — СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2012. — 93 с.

7. Вейко В.П., Петров А.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». Раздел: Введение в лазерные технологии.— СПб: СПбГУ ИТМО, 2009 – 143 с.

8. А.А. Шимбалева – «Справочник астронома-любителя «Увидеть все!»» - КНР для Levenhuk, Inc. (США).

9. Пантелеев В.Л. – «Физика Земли и планет».

10. Соболев В. В. – «Курс теоретической астрофизики: учебник» - Москва: Наука, 1985.

Электронные ресурсы:

1. Дмитрий Зиновьев «Самоучитель (учебник) Autodesk Inventor. <https://autocad-lessons.ru/samouchitel-inventor/>

«СОГЛАСОВАНО»

Заведующий учебной части/методист

_____/_____
«__» _____ 202__ г.

Лист изменений в программе на 202__ г.

№	Раздел программы	Внесённые изменения
1.	Титульный лист	
2.	Пояснительная записка	
3.	УП и содержание программы	
4.	Календарный учебный график	
5.	Условия реализации программы	
6.	Формы аттестации. Оценочные материалы	
7.	Методическое обеспечение	
8.	Список литературы	

Все изменения программы рассмотрены и одобрены на заседании педагогического / методического совета «название учреждения»

«__» _____ 202__ г., протокол №__ .