

РЫБИНСКИЙ ФИЛИАЛ ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО АВТОНОМНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ
ЦЕНТР ДЕТСКО-ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА

Детский технопарк «Кванториум»

Утверждаю
Директор ГОАУ ДО ЯО ЦЮТТ
Талова Т.М.
«24» *мая* 20 *22* г.



Согласовано:
Методический совет
от «24» *мая* 20 *22* г.
Протокол № *5/6-10*

Техническая направленность

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа



КОСМОКВАНТУМ

«Космоквантум: космические аппараты»

Возраст обучающихся: 12-17 лет

Срок реализации: 1 год, 216 часов

Авторы:

педагоги дополнительного образования:

Титова Ирина Игорьевна,

Корчагин Евгений Владимирович

Консультант:

Куличкина Мария Алексеевна, методист

Исполнители:

педагоги дополнительного образования:

Титова И.И., Корчагин Е.В.

г. Рыбинск

2022 год

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1.1. Цель и задачи.....	5
1.2. Ожидаемые результаты	6
1.3. Особенности организации образовательного процесса	8
2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ.....	9
3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.....	10
4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	11
4.1. Модуль «Космические аппараты»	11
4.2. Модуль «Основы программирования» (1 полугодие).....	11
4.3. Модуль «3D моделирование» (2 полугодие).....	11
5. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА	13
6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ	14
6.1. Методическое обеспечение.....	14
6.2. Дидактическое обеспечение	15
6.3. Материально-техническое обеспечение	15
6.3.1. Материально-техническое обеспечение модуля «Космические аппараты»	15
6.3.2. Материально-техническое обеспечение по модулю «Основы программирования» (развивающий блок)	15
6.3.3. Материально-техническое обеспечение по модулю «3D-моделирование» (развивающий блок).....	15
7. МОНИТОРИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ.....	17
8. СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	23
8.1. Нормативно-правовые документы	23

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «**Космоквантум: космические аппараты**» разработана в соответствии с Федеральным Законом Российской Федерации от 29.12.2012г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»; Федеральным Законом от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»; Государственной программой РФ «Развитие образования» на 2018-2025 годы, утвержденной постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 г. № 1642; Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 года № 678-р; Приказом Минпросвещения России от 09.11.2018 N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.11.2018 N 52831); Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 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»; Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.06.2020 № 16 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 3.1/2.4 3598-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)»; Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 2 ноября 2021 года N 27 «О внесении изменения в пункт 3 постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.06.2020 N 16 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 3.1/2.4.3598-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)»; Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»; Приказом № 467 от 3 сентября 2019 года «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»; Письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 N 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»); Уставом ГОАУ ДО ЯО Центра детско-юношеского технического творчества.

Актуальность программы:

После успешного полета человека в космос во всем мире начала набирать популярность космонавтика – наука космических полетов. Благодаря ее развитию человечество получило много полезных и нужных изобретений:

- сотовая и мобильная связь;
- спутниковое телевидение;
- цифровые фото- и видеокамеры;
- система навигации GPS;
- интернет;
- удобная одежда и обувь, бытовые предметы.

Однако это только побочные достижения космонавтики, главные их задачи совсем другие:

- освоение Луны и Марса для создания колоний в том случае, если население Земли будет слишком большим;
- добыча полезных ископаемых на других планетах;

- перенос вредных производств за пределы Земли;
- защита земного шара от космических тел: крупных метеоритов и астероидов;
- развитие космического туризма.

Искусственные спутники, автоматические исследовательские станции на поверхностях планет, космические зонды для изучения грунта и состава почвы небесных тел, марсоходы, лунные и орбитальные станции, вот только некоторые современные методы и устройства для изучения Вселенной.

Отличительной особенностью программы является то, что изучение ведется через игровую и проектную деятельность. Ключевыми навыками обучающегося в современных условиях становятся способность принимать решения на перспективу, анализировать собственные ценности, потребности и ресурсы для их реализации, планирование своей деятельности и прогнозирование возможных результатов и рисков.

Обучающиеся с достаточной степенью свободы и самостоятельности могут выбирать способы решения проблем, поставленных в программе. В курсе предусмотрена работа в парах и командах. Обязательное условие успешного прохождения курса – публичная презентация и защита результатов работы над проектами.

В программе предполагается создание различных космических аппаратов и их элементов.

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

К основным отличительным особенностям настоящей программы можно отнести:

- кейсовую систему обучения;
- обучение проектной деятельности;
- направленность на развитие универсальных (soft) компетенций.

Каждый кейс составляется в зависимости от темы и конкретных задач, которые предусмотрены программой, с учетом возрастных особенностей детей, их индивидуальной подготовленности, и состоит из теоретической и практической части.

Вид программы: авторская среднесрочная (1 год) комплексная программа.

По уровню организации образовательного процесса – программа модульная (содержит в себе 3 самостоятельных модуля: «Космические аппараты», «3д моделирование», «Основы программирования»).

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа имеет **техническую направленность** и предполагает овладение универсальными надпрофессиональными навыками, не связанными с конкретной предметной областью (так называемыми *soft*-компетенциями):

1. Креативностью и творческим воображением
2. Критическим и системным мышлением
3. Умением решать проблемы
4. Умением работать в команде
5. Умением работать с информацией
6. Стремлением к достижениям и т.д.

Занятия по данной программе могут проводиться как в очной форме, так и с применением дистанционных технологий и (или) электронного обучения.

По данной программе в летний период может быть организована работа с обучающимися, которые проходят подготовку для участия в массовых мероприятиях, работают над индивидуальными или командными проектами, а также проявляют особый интерес к выбранному виду деятельности.

1.1. Цель и задачи

Модуль	Цель модуля	Задачи обучения	Задачи развития	Задачи воспитания
Модуль «Космические аппараты»	Формирование базовых знаний и умений в области разработки космических аппаратов и их систем.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обучать основам космической физики 2. Обучать основам построения космических аппаратов. 3. Формировать навыки работы с информацией. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Развивать навыки командной работы; 2. Развивать познавательные способности обучающихся: память, внимание, логическое, пространственное и аналитическое мышление, творческое воображение и т.п. 	<p>Задачи воспитания формулируются на основании «Рабочей программе воспитания ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ на 2022-2024 гг»:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Формировать у обучающихся духовно-нравственные, гражданско-правовые ценности, чувство причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины.
«Основы программирования» (2 полугодие)	Формирование базовых знаний и умений в области программирования и алгоритмизации на языке C++	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обучать основам алгоритмизации. 2. Обучать основам программирования. 	<ol style="list-style-type: none"> 3. Развивать навыки проектно-исследовательской деятельности. 	<ol style="list-style-type: none"> 2. Формировать у обучающихся внутреннюю позицию личности по отношению к окружающей социальной действительности.
«3D моделирование» (2 полугодие)	Формирование базовых знаний и умений в области черчения и работы в CAD системах, технологий 3D моделирования, 3D печати и практического применения полученных навыков в создании моделей.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обучить основам технического черчения на плоскости (2D); 2. Обучить навыкам объемного моделирования (3D) 3. Обучить подготовке заданий для лазерной резки с учётом особенностей данного способа обработки; 4. Обучить навыкам 3D печати и обслуживанию 3D принтеров, работающих по технологии FDM; 5. Обучить навыкам механической обработки, склейки, окраски. 		

				3. Формировать мотивацию к профессиональному самоопределению обучающихся, приобщению к социально-значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.
--	--	--	--	---

1.2. Ожидаемые результаты

Ожидаемыми результатами освоения обучающимися модулей программы по соответствующим аспектам являются:			
Модуль	Обучающий аспект	Развивающий аспект	Воспитательный аспект
Модуль «Космические аппараты»	<p><i>Знание:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - историю исследования космоса; - основы космической физики ; - принципы построения космических аппаратов и их орбит. <p><i>Умение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с программами для расчета и построения орбиты; - самостоятельно разрабатывать элементы космических аппаратов, решающие те или иные задачи; - самостоятельно анализировать допускаемые ошибки; - искать, анализировать и обобщать необходимую информацию, проводить её верификацию; - подготавливать и представлять грамотную презентацию для защиты проектной работы. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Положительная динамика показателей развития познавательных способностей обучающихся (внимания, памяти, изобретательности. 2. Логического мышления и т.д.) определяемая входным, промежуточным и выходным тестированием. 3. Активное участие в индивидуальных и командных проектах. 	<p>Ожидаемыми результатами обучающимися по воспитательному аспекту формулируются на основании «Рабочей программе воспитания ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ на 2022-2024 гг».</p> <p>К концу освоения образовательной программы обучающийся будет демонстрировать сформированные уровни:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Духовно-нравственных и гражданско-правовых ценностей, чувства причастности и уважительного отношения
«Основы программирования» (2 полугодие)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Будут знать и уметь применять на практике основные понятия программирования: «алгоритм», «программирование», «программа», и т.д.. 2. Смогут правильно определять и использовать различные типы данных. 		

	<p>3. Узнают принципы ООП и их реализацию в конкретном языке программирования.</p> <p>4. Будут уметь самостоятельно разрабатывать алгоритмы решения предложенной задачи, в том числе генетические и рекурсивные.</p> <p>5. Смогут самостоятельно искать, анализировать и обобщать необходимую информацию, проводить её верификацию.</p>	<p>4. Достижения в массовых мероприятиях различного уровня.</p> <p>5. Развитие волевых качеств личности (ответственности, самоорганизации, настойчивости в достижении поставленной цели и т.д.) определяемая наблюдением за работой обучающихся на занятии.</p> <p>6. Способность продуктивно общаться в коллективе, работать в команде.</p>	<p>к историко-культурному и природному наследию России и малой родины;</p> <p>2. Внутренней позиции личности по отношению к окружающей социальной действительности;</p> <p>3. Мотивации к профессиональному самоопределению обучающихся, приобщению к социально-значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.</p>
<p>«3D моделирование» (2 полугодие)</p>	<p>Обучающиеся будут знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • технику безопасности и правила поведения при работе с оборудованием; • основы технического черчения на плоскости (2D) и построения 3D моделей в САД системах; • принципы работы, устройство и основные настройки 3D принтеров; • правила оформления чертежей по нормам ЕСКД • уметь: • искать, и анализировать информацию; • создавать, редактировать и преобразовывать 3D модели; • создавать грамотные чертежи; • изготовить изделие по созданному чертежу или модели с помощью 3D принтера или подготовить задание для станка лазерной резки. • дорабатывать, окрашивать, собирать изделия. • грамотно выбирать технологии, материалы для создания изделия. • применять знания, умения и навыки по 3D моделированию и прототипированию при подготовке научно-исследовательских и инженерных проектов. 		

1.3. Особенности организации образовательного процесса

Категория обучающихся: Программа рассчитана на широкий возрастной диапазон обучающихся: 12-17 лет.

Программа не адаптирована для обучающихся с ОВЗ.

Особенности комплектования групп и количественный состав: набор обучающихся проводится без предварительного отбора детей, но с вводным опросом. Группа формируется в зависимости от начальных знаний (на основе опроса) и возраста детей. При изложении материала учитываются личностные и возрастные особенности обучающихся, один и тот же материал по-разному преподаётся, в зависимости от их возраста и субъективного опыта. Наполняемость групп: 9-11 человек.

Срок и режим реализации программы: программа рассчитана на 1 год обучения, 216 академических часов в учебный год, из которых 144 часа посвящены изучению непосредственно предмета по основному модулю «Космические аппараты», а 72 часа отводятся на развивающий блок программы: 36 часов модуль «Основы программирования» и 36 часов модуль «3д моделирование».

Занятия по основному модулю («Космические аппараты») проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа (45 минут) с перерывом 10 минут. Одно занятие в неделю (2 академических часа) отводится на развивающий блок программы (по модулям «Основы программирования» и «3д моделирование»).

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ

№	Раздел/модуль/блок, тема занятия/кейса	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
Модуль «Космические аппараты»					
1.	Введение. Техника безопасности	2	-	2	Тестирование
2.	Кейс «Ракета на жидкостном двигателе»	15	25	40	Соревнование
3.	Кейс «Макет космического аппарата»	15	25	40	Презентация результата
4.	Кейс «Системы безопасности и жизнеобеспечения»	10	30	40	Презентация результата
5.	Подготовка и участие в конкурсах	-	20	20	Участие в конкурсах
6.	Подведение итогов	-	2	2	Тестирование
ИТОГО по модулю «Космические аппараты»:		42	102	144	
Модуль «Основы программирования» (2 полугодие)					
1.	Введение в программирование	-	4	4	Тестирование
2.	Типы данных и работа с ними	5	5	10	
3.	Управляющие операторы: условие и циклы	5	5	10	
4.	Массивы	5	5	10	
5.	Завершающее занятие	2	-	2	
ИТОГО ПО МОДУЛЮ «ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ»:		17	19	36	
Модуль «3D-моделирование»					
1.	Введение. Техника безопасности	1	1	2	Опрос
2.	Кейс «Шкатулка»	8	8	10	Практическое задание
3.	Кейс «Брелок»	2	2	4	Практическое задание
4.	Кейс «Механизмы»	10	10	12	Практическое задание
5.	Чертежи	4	4	6	Практическое задание
6.	Подведение итогов	1	1	2	Обсуждение, анализ
ИТОГО ПО МОДУЛЮ «3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ»:		10	26	36	
ИТОГО ПО ПРОГРАММЕ:		69	147	216	

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Год обучения: первый

Начало занятий: 5 сентября

Окончание занятий: 31 мая

Всего учебных недель	Всего учебных дней	Объем учебных часов	Режим работы
36	72	216	3 раза в неделю по 2 ак. часа

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

4.1. Модуль «Космические аппараты»

1. Введение в образовательную программу. Техника безопасности (2 часа)

Теория (2 часа): Для чего и как изучать космос?

2. Кейс «Ракета на жидкостном двигателе» (40 часов)

Теория (15 часов): Основы ракетостроения: виды двигателей, формы ракет, назначение. Расчеты топлива. Реактивный двигатель. История ракетостроения. Виды орбит.

Практика (25 часов): создание и запуск ракеты на жидкостном двигателе.

3. Кейс «Макет космического аппарата» (40 часов)

Теория (15 часов): История освоения космоса. Какие космические аппараты бывают, особенности их форм и назначения. Первый искусственный спутник земли.

Практика (25 часов): Разработка 3д модели космического аппарата, его печать и сборка.

4. Кейс «Системы безопасности и жизнеобеспечения» (40 часов)

Теория (10 часов): Влияние космических условий на живых существ и устройства. Какие системы обеспечивают безопасность, а какие относительно комфортное пребывание в космосе.

Практика (30 часов): Разработка модуля космического аппарата - системы безопасности или жизнеобеспечения

5. Подготовка и участие в конкурсах (20 часов)

Практика (20 часов): Выбор подходящего по уровню конкурса, создание команды (при необходимости), разработка специального устройства, или доработка существующего. Выезд или выход для участия в конкурсе.

6. Подведение итогов (2 часа)

Практика (2 часа): Подведение итогов реализации образовательной программы. Итоговый тест. Рефлексия.

4.2. Модуль «Основы программирования» (1 полугодие)

1. Введение в программирование (4 часа)

Теория (4 часа): Понятие алгоритмы, программа, код, язык программирования. С++ - история, назначение. Синтаксис и основные правила С++.

2. Типы данных и работа с ними (10 часов)

Теория (5 часов): Формальная типизация. Математические операторы, логические операторы. Переменные и константы.

Практика (5 часов): Программа: «Мигалка», «Простейший калькулятор».

3. Управляющие операторы: условия и циклы (10 часов)

Теория (5 часов): Условные конструкции. Циклические конструкции.

Практика (5 часов): Программа: «Угадай число», «Высотомер», «Цвета».

4. Массивы (10 часов)

Теория (5 часов): Типы массивов, создание, заполнение. Одномерные и многомерные массивы. Сортировка внутри массива.

Практика (5 часов): Программа: «Продвинутый высотомер», «Газоанализатор», «Анализатор уровня освещенности».

4. Завершающее занятие (2 часа)

Практика (2 час): Подведение итогов, написание программы на скорость.

4.3. Модуль «3D моделирование» (2 полугодие)

1. Введение в образовательную программу. Техника безопасности (2 часа)

Теория (2 часа): Задачи и план работы учебной группы. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности.

Демонстрация работ, используемых технологий, основные принципы работы.

2. Кейс «Шкатулка» (10 часа)

Теория (2 часа): Основные принципы работы в программе «Компас 3D» в режиме плоского черчения: Управление видом, размеры, создание и редактирование геометрических элементов, копирование, отражение, удаление и прочие базовые операции.

Демонстрация примеров работ и обсуждение возможные варианты конструкции шкатулок.

Практика (8 час): Создание шкатулки из фанеры методом лазерной резки:

- воспроизведение готового чертежа по подробной инструкции, для отработки навыков работы в программе.

- создание собственного варианта шкатулки исходя из примеров с воплощением собственных идей конструкции, для понимания принципов построения пространственных конструкций из фанеры.

- подготовка чертежей под лазерную резку (раскладка на материал)

- обработка, сборка готового изделия.

3. Кейс «Брелок» (4 часа)

Теория (2 часа): Основные принципы работы в программе «Компас 3D» в режиме 3D моделирования: Управление видом, создание и редактирование эскизов, операции выдавливания, вырезания, вращения и прочие базовые операции.

Демонстрация примеров работ и обсуждение возможных вариантов.

Демонстрация работы в программе - слайсера. Основные настройки режимов 3D печати, правила работы с 3D принтером.

Практика (2 час): Создание первой 3D печатной модели брелока :

- моделирование брелока посредством программы Компас 3D;

- подготовка к печати и печать модели на 3D принтере;

- постпечатная обработка распечатанной модели (механическое удаление каймы, поддержек и прочих артефактов печати).

4. Кейс «Механизмы» (12 часов)

Теория (2 часа): Основные принципы чтения чертежей, понятия вида, разреза, сечения, демонстрируются принципы работы в сборках.

Практика (10 часов): Создание 3D печатной модели механизма по предложенным чертежам.

- моделирование основных деталей и сборка действующего механизма в режиме сборки;

- подготовка к печати и печать модели на 3D принтере;

- постпечатная обработка распечатанной модели (механическое удаление каймы, поддержек и прочих артефактов печати), сборка действующего механизма.

5. Чертежи (6 часов)

Теория (2 часа): Основные принципы построения чертежей в программе Компас 3D и правила их оформления, согласно ЕСКД.

Практика (4 часов): Задания на выполнение и оформление чертежей.

6. Подведение итогов (2 часа)

Теория (1 час): Подведение образовательных итогов.

Практика (1 час): Рефлексия. Демонстрация готовых работ.

5. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Воспитательная работа в объединении/квантуме ведется согласно целям и задачам «Рабочей программы воспитания ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ на 2022-2024 гг» и календарному графику воспитательной работы.

Общей **целью воспитания** ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ является приобщение обучающихся к российским традиционным духовно-нравственным ценностям, правилам и нормам поведения в российском обществе, а также создание условия для гармоничного вхождения обучающихся в социальную и профессиональную среды.

Достижению поставленной общей цели воспитания будут следующие **задачи**:

- формировать у обучающихся духовно-нравственные, гражданско-правовые ценности, чувство причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины;
- формировать у обучающихся внутреннюю позицию личности по отношению к окружающей социальной действительности;
- формировать мотивацию к профессиональному самоопределению обучающихся, приобщению к социально-значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.

Календарный график воспитательной работы составляется ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ самостоятельно на каждый учебный год и утверждается приказом директора.

Анализ организуемой в ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ воспитательной работы осуществляется по выбранным самой организацией направлениям и проводится с целью выявления достижения поставленных воспитательных цели и задач.

Анализ осуществляется ежегодно силами самой образовательной организации.

Основными направлениями анализа, организуемой в ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ воспитательной работы являются результаты патриотического воспитания, социализации, самореализации, профориентации и профессионального самоопределения обучающихся ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ.

Критерием, на основе которого осуществляется данный анализ, является динамика личностного развития каждого обучающегося ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ.

Осуществляется анализ педагогами дополнительного образования совместно с заместителем директора по учебно-воспитательной работе с последующим обсуждением результатов на педагогическом совете.

6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

6.1. Методическое обеспечение

Формы организации занятий: групповая, индивидуальная, индивидуально-групповая и фронтальная. Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

Формы обучения: беседа, дискуссия, игра, индивидуальная и групповая работа.

Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов.

Кейс – описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего.

Преимущества метода кейсов:

- Практическая направленность. Кейс-метод позволяет применить теоретические знания к решению практических задач.

- Интерактивный формат. Кейс-метод обеспечивает более эффективное усвоение материала за счет высокой эмоциональной вовлеченности и активного участия обучаемых. Участники погружаются в ситуацию с головой: у кейса есть главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку.

- Конкретные навыки. Кейс-метод позволяет совершенствовать универсальные навыки (soft-skills), которые оказываются крайне необходимы на протяжении всей жизни.

В ходе работы над кейсом целесообразно использовать следующие методы, приемы, средства и формы организации, внесенные в таблицу 1.

Таблица 1

Методы, приемы и форма организации при работе с кейсами

№	Формы организации	Методы и приемы	Возможный дидактический материал	Формы контроля
1	Эвристическая беседа или лекция	эвристический метод; метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал	Презентация, плакат, карточки, видео	Фронтальный и индивидуальный устный опрос
2	Лабораторно-практическая работа	репродуктивный частично-поисковый	Видео, презентация, плакаты, карточки с описанием хода работы, схемы сборки и т.д.	взаимооценка обучающимися работ друг друга
3	Проект	Исследовательский метод частично-поисковый (в зависимости от уровня подготовки детей)	Презентация, видео, памятка работы над проектом	Защита проекта, участие в научной выставке
4	Исследование	Исследовательский метод	Презентация, видео, описание хода исследования и т.д.	Конференция

6.2. Дидактическое обеспечение

Для работы используются заранее разработанные методические материалы, образцы игр, видеоресурсы, размещённые в облачном хранилище (гугл или яндекс).

6.3. Материально-техническое обеспечение

6.3.1. Материально-техническое обеспечение модуля «Космические аппараты»

- Класс, оснащенный персональными компьютерами с доступом в интернет.
- Мультимедийный проектор или широкоформатный телевизор для проведения демонстраций.
- Программное обеспечение.
- Принтер.
- Доска пластиковая настенная и набор маркеров для письма различных цветов.
- Инструмент для ручного труда и пайки.
- Набор электронных модулей и микроконтроллеров для создания космических аппаратов.

6.3.2. Материально-техническое обеспечение

по модулю «Основы программирования» (развивающий блок)

1. Компьютеры по количеству обучающихся
2. Доступ в интернет
3. Проектор, экран для проектора

6.3.3. Материально-техническое обеспечение

по модулю «3D-моделирование» (развивающий блок)

№	Наименование	Минимальное кол-во
Оборудование		
1	Персональный компьютер с программным обеспечением на базе Windows, удовлетворяющий системным требованиям ПО	12 комплектов
2	3D принтер по технологии FDM (комплектация включает в себя картридер, SD карту)	6 комплектов
3	Экран с проектором или интерактивная доска	1 комплект
4	Слесарный или столярный верстак	2шт
5	Станок лазерной резки (возможность его использования)	1шт
Платное программное обеспечение		
1	Компас 3D с машиностроительной конфигурацией V18 или выше.	12 рабочих мест
Инструмент		
1	Комплект надфилей	2шт

2	Ручной лобзик	2шт
3	Набор отвёрток	1шт
4	Нож под сегментированное лезвие 18мм	2шт
5	Пассатижи	1шт
6	Кусачки (бокоре́зы)	1шт
7	Длинногубцы	1шт
Расходные материалы, на группу:		
1	Филамент (Пластик для 3D печати)	6 кг
2	Клей для 3D печати	1шт
3	Фанера 3мм	1 лист
4	Клей по дереву «Момент столяр» 1л или аналогичный	1шт
5	Лезвия сегментированные 18мм	1 упаковка по 10шт

7. МОНИТОРИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Система отслеживания, контроля и оценки результатов процесса обучения по данной программе имеет три основных элемента:

- Определение начального уровня знаний, умений и навыков обучающихся.
- Текущий контроль в течение учебного года.
- Итоговый контроль.

Входной контроль осуществляется в начале обучения, имеет своей целью выявить исходный уровень подготовки обучающихся. Входной контроль осуществляется в ходе первых занятий с помощью фронтального опроса.

Текущий контроль проводится в течение учебного года. Цель текущего контроля – определить степень и скорость усвоения каждым ребенком материала и скорректировать программу обучения, если это требуется. Критерий текущего контроля – степень усвоения обучающимися содержания конкретного занятия. На каждом занятии преподаватель наблюдает и фиксирует:

- детей, легко справившихся с содержанием занятия;
- детей, отстающих в темпе или выполняющих задания с ошибками, недочетами;
- детей, совсем не справившихся с содержанием занятия.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года. Во время итогового контроля определяется фактическое состояние уровня знаний, умений, навыков ребенка, степень освоения материала по каждому изученному разделу и всей программе объединения.

Формы подведения итогов обучения:

- индивидуальная устная/письменная проверка;
- фронтальный опрос, беседа;
- контрольные упражнения и тестовые задания;
- защита индивидуального или группового проекта;
- выставка работ;
- различные соревнования;
- взаимооценка обучающимися работ друг друга.

Оценка результатов.

По итогам составляется таблица отслеживания образовательных результатов, в которой обучающиеся по каждой теме выходят на следующие уровни шкалы оценки:

1. Высокий результат – полное освоение содержания;
2. Средний – базовый уровень;
3. Низкий – освоение материала на минимально допустимом уровне.

Формы отслеживания и контроля по развивающему и воспитательному аспектам:

- сравнительный анализ успешности выполнения заданий обучающимися на начальном и последующих этапах освоения программы;
- оценка устойчивости интереса обучающихся к занятиям с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся;
- статистический учет сохранности контингента обучающихся;
- анализ творческих и проектных работ обучающихся;
- создание банка индивидуальных творческих достижений воспитанников;
- оценка степени участия и активности обучающегося в командных проектах, соревновательной и конкурсной деятельности;
- наблюдение и фиксирование изменений в личности и поведении обучающихся с момента поступления в объединение и по мере их участия в деятельности;
- индивидуальные и коллективные беседы с обучающимися.

Критерии и показатели расписаны в таблице 2.

Таблица 2

Критерии и показатели

Задачи	Критерий	Показатели	Методы контроля
Задачи обучения по модулю «Программирование C#. Unity (разработка игр)»			
Обучать основам космической физики	Уровень сформированности умений построения орбиты космического аппарата, расчет необходимого топлива, подбора ракеты под полезную нагрузку.	<p>Высокий - умеет рассчитать в первом приближении количество топлива, необходимое для доставки полезной нагрузки к заданной точке, исходя из этого подобрать тип ракеты, умеет подбирать орбиту космического аппарата под заданные параметры.</p> <p>Средний - умеет с помощью педагога, формул или специального алгоритма, рассчитывать топливо, подбирать ракету, определять орбиту.</p> <p>Низкий - не умеет вышеперечисленного</p>	Тестирование, наблюдение
Обучать основам построения космических аппаратов.	Уровень сформированности умений разрабатывать космические аппараты.	<p>Высокий - самостоятельно придумать сюжет и сценарий игры, подбирает графику.</p> <p>Средний - умеет с помощью или по плану написать сценарий игры, подобрать графику</p> <p>Низкий - с трудом подбирает графику, использует готовый сюжет и сценарий игры</p>	Наблюдение
Формировать навыки работы с информацией.	Уровень сформированности навыка поиска, обработки и верификации информации	<p>Высокий - умеет самостоятельно находить информацию по заданной теме или для решения проблемы, знает, как проверить и умеет включить найденную информацию в проект.</p> <p>Средний - умеет с помощью или по плану находить информацию, включать ее в свой проект</p> <p>Низкий - с трудом или не умеет находить информацию</p>	Наблюдение
Задачи обучения модуля «Прикладная математика» (развивающий блок)			
обучать основам алгоритмизации;	Уровень знания основ составления алгоритмов	Высокий – обучающийся владеет теоретической частью темы, умеет читать и	Устный опрос

		использовать формулы и обозначения.	Тестирование
обучать основам программирования;	Уровень знания основ программирования: типы данных, переменные, условные и циклические конструкции и т.д..	Средний – обучающийся умеет решать задачи по теме, может читать и использовать формулы и обозначения с помощью педагога. Низкий – обучающийся может решать задачи по теме с помощью педагога.	Устный опрос Тестирование
Задачи обучения по модулю «3D моделирование» (развивающий блок)			
Обучить основам технического черчения на плоскости (2D)	Уровень навык работы по выполнению чертежей.	Высокий – может самостоятельно выполнять и формулировать задачи, находить и исправлять недочёты Средний – при работе требуются частые консультации, проверки. Низкий – может выполнять работу только с непосредственным контролем или по пошаговой инструкции	Практические задания, наблюдение.
Обучить навыкам объемного моделирования (3D)	Уровень навыка по выполнению 3D моделей.	Высокий – может самостоятельно выполнять и формулировать задачи, находить и исправлять недочёты Средний – при работе требуются частые консультации, проверки. Низкий – может выполнять работу только с непосредственным контролем или по пошаговой инструкции	
Обучить подготовке заданий для лазерной резки с учётом особенностей данного способа обработки	Уровень знаний возможностей и особенностей технологий лазерной резки	Высокий – использует технологии лазерной резки в проектах, понимая их возможности и ограничения. Средний – может использовать технологии лазерной резки, но не может оценить их уместность в конкретной задаче. Низкий – может использовать технологии лазерной резки только по подробным инструкциям.	
Обучить навыкам 3D печати и обслуживанию 3D принтеров, работающих по технологии FDM	Уровень знаний особенностей и возможностей технологии 3D печати	Высокий – использует технологии печати в проектах, понимая их возможности и ограничения. Средний – может использовать технологии печати резки, но не может оценить их уместность в конкретной задаче. Низкий – может использовать технологии печати только по подробным инструкциям.	
Обучить навыкам механической обработки, склейки.	Уровень навыков работы ручным инструментом	Высокий – самостоятельно видит необходимость доработок, выполняет быстро и качественно Средний – доработка деталей делается только под контролем преподавателя, но с приемлемым результатом Низкий – навык работы недостаточен для выполнения доработки, сборки деталей.	
Задачи развития			

Развивать навыки командной работы;	Уровень сформированности умения работать в команде, определять свою роль, зону ответственности.	<p>Высокий - легко включается в команду, может быть как лидером, так и рядовым участником, понимает свою роль и зону ответственности в команде</p> <p>Средний - умеет работать в некоторых командах, понимает зону ответственности</p> <p>Низкий - не умеет работать в команде.</p>	Наблюдение
Развивать познавательные способности обучающихся: память, внимание, логическое, пространственное и аналитическое мышление, творческое воображение и т.п.;	Уровень познавательных способностей.	<p>Высокий - быстро запоминает терминологию, внешний вид и назначение компонентов, умеет определить причинно-следственную связь, а также составить последовательность действий при разработке программы, концентрируется на выполнении проекта и может предложить несколько творческих решений заданной проблемы</p> <p>Средний - ребенок отчасти запоминает терминологию, внешний вид и назначение отдельных компонентов, с помощью педагога составляет последовательность действий при создании программы, может предложить одно-два решения.</p> <p>Низкий - не может сконцентрироваться на решении заданной проблемы, не помнит большинство терминов и электронных элементов, даже с помощью педагога затрудняется составить последовательность действий.</p>	Тестирование
Развивать навыки проектной деятельности и презентации проектов	Уровень сформированности навыка создания проектной документации и презентации работы	<p>Высокий - знает основные этапы проектной деятельности, умеет подготовить и представить грамотную презентацию для защиты проектной работы</p> <p>Средний - с подсказкой может вспомнить основные этапы проектной работы, может подготовить презентацию.</p>	Презентация проекта

		Низкий - Не понимает, как работать над проектом и как презентовать свою работу.	
Задачи воспитания (представлены на основании «Рабочей программе воспитания ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ на 2022-2024 гг»)			
Сформировать у обучающихся духовно-нравственные и гражданско-правовые ценности, чувство причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины.	Уровень сформированности у обучающихся духовно-нравственных ценностей, чувства причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины	Высокий – обладает сформированной, целостной системой патриотических ценностей; демонстрирует готовность к мирному созиданию и защите Родины. Средний – обладает частично сформированной системой патриотических ценностей; в ряде ситуаций демонстрирует готовность к мирному созиданию и защите Родины. Низкий – не обладает сформированной, целостной системой патриотических ценностей; не демонстрирует готовность к мирному созиданию и защите Родины.	Наблюдение Опрос Портфолио (лист личных достижений обучающихся)
Формировать у обучающихся внутреннюю позицию личности по отношению к окружающей социальной действительности.	Уровень сформированности у обучающихся внутренней позиции личности по отношению к окружающей социальной действительности	Высокий – демонстрирует способность реализовывать свой потенциал в условиях современного общества, через активную включенность в социальное взаимодействие. Средний – готов продемонстрировать способность реализовывать свой потенциал в условиях современного общества. Низкий – не демонстрирует способность реализовывать свой потенциал в условиях современного общества.	Наблюдение Опрос Портфолио (лист личных достижений обучающихся)
Формировать мотивацию к профессиональному самоопределению обучающихся, приобщению к социально-значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.	Уровень сформированности профессионального самоопределения обучающихся, приобщения к социально-значимой деятельности, демонстрации осмысленного выбора профессии	Высокий – демонстрирует осмысленный выбор профессии, осознает значимость собственного профессионального выбора, видит перспективы профессионального развития в будущем. Средний – демонстрирует выбор профессии, основанный на собственных интересах в настоящий момент, понимает потенциальную значимость	Наблюдение Опрос Портфолио (лист личных достижений обучающихся)

		собственного профессионального выбора. Низкий – профессионально не самоопределился, не осознает значимость профессионального выбора для себя, не видит перспективы профессионального развития в будущем.	
--	--	---	--

8. СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

8.1. Нормативно-правовые документы

1. Государственная программа РФ «Развитие образования» на 2018-2025 годы, утвержденная постановлением Правительства РФ № 1642 от 26.12.2017 г. (с изменениями на 28.01.2021 года) – URL: <http://docs.cntd.ru/document/556183093> (электронный фонд правовой и нормативно-технической документации).
2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 года № 678-р. – URL: <http://government.ru/docs/45028/> (Документы - Правительство России).
3. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (приложение к письму департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 года № 09-3242). – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_253132/ (официальный сайт справочной правовой системы «КонсультантПлюс»).
4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.06.2020 № 16 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 3.1/2.4.3598-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)» – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202007030021> (официальный интернет-портал правовой информации).
5. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 2 ноября 2021 года N 27 «О внесении изменения в пункт 3 постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.06.2020 N 16 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 3.1/2.4.3598-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)» – URL: <https://docs.cntd.ru/document/726681955?marker> (электронный фонд правовых и нормативно-технических документов).
6. Приказ № 467 от 3 сентября 2019 года «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201912090014> (официальный интернет-портал правовой информации).
7. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» – URL: <https://base.garant.ru/72116730/> (информационно-правовой портал «Гарант»).
8. Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утв. Главным государственным санитарным врачом РФ от 28.09.2020 № 28. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74993644/> (информационно-правовой портал «Гарант»).
9. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная постановлением Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70957260/> (информационно-правовой портал «Гарант»).
10. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.12 года. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (официальный сайт справочной правовой системы «КонсультантПлюс»).

11. Федеральный Закон от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся». – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202007310075> (официальный интернет-портал правовой информации).