МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования и науки Самарской области
Департамент образования Администрации г.о.Самара
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Самарский медико-технический лицей» г.о.Самара

РАССМОТРЕНО	ПРОВЕРЕНО	УТВЕРЖДЕНО
Председатель методического объединения	Заместитель директора	Директор
_____	_____ Е.А.Павлова	_____ К.А.Волчкова
Протокол № 1	МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "САМАРСКИЙ МЕДИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЛИЦЕЙ" ГОРОДСКОГО ОКРУГА САМАРА Подписано цифровой подписью: МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "САМАРСКИЙ МЕДИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЛИЦЕЙ" ГОРОДСКОГО ОКРУГА САМАРА DN: c=RU, st=Самарская область, street=Полевая 74, l=Самара, title=Директор, o=МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "САМАРСКИЙ МЕДИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЛИЦЕЙ" ГОРОДСКОГО ОКРУГА САМАРА, 1.2.643.100.1=120D313032363330313135393435, 1.2.643.100.3=120B303131343439363835333, 1.2.643.100.4=120A363331363032323238, 1.2.643.3.131.1.1=120C363331313030343630303136, email=mtl.samara@mail.ru, givenName=Anna Александровна, sn=Волчкова, cn=МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "САМАРСКИЙ МЕДИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЛИЦЕЙ" ГОРОДСКОГО ОКРУГА САМАРА Дата: 2025.10.19 09:17:37 +04'00'	Приказ № 174-од
от 28.08.2025 г.		от 28.08.2025 г.

ПРОГРАММА ВНУЕРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Космонавтум»

9 классы

Срок реализации: 1 год

Самара, 2025 г.

I. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

1. Пояснительная записка

Ракетостроение и спутникостроение объединяют множество знаний (базовые физические законы, математические расчёты, программирование, материаловедение), опыт и навыки ведущих отечественных и зарубежных ученых. Долгосрочное развитие системы спутниковой связи (ССС) осуществляется с учётом достоинств и недостатков, имеющихся ССС, ориентируясь на следующие направления: гонку вооружения, засорение космических орбит, разработку космических систем двойного назначения.

Наукоемкая и динамично развивающаяся отрасль, связана с технологическими прорывами, новыми материалами и инженерными решениями. Решение задач космонавтики требует соответствующей научно-технической мысли: свободной, продуманной и решительной – с одной стороны, и системной, тщательно обоснованной и подкрепленной расчетами – с другой стороны.

Направленность программы – инженерно-техническая. Программа направлена на развитие компетенций и навыков, обучающихся в области космонавтики в целом, и в ракетостроении и спутникостроении в частности.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«Космоквантум»** составлена на основе правовых документов:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р.
- Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации № 09-3242 от 18.11.2015 г.).
- Распоряжение правительства РФ от 04.09. 2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей».
- Федеральный закон от «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», 2011г.
- Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ».

Актуальность программы обусловлена приобщению школьников к базовым физическим законам электротехники, разработке и сборке электрических схем, проектированию чертежей, моделированию простых деталей. Работы М. Вертгеймера показали, что творческое мышление зависит от чертежа,

схемы, в виде которой представляется условие задачи, или проблемной ситуации. Хорошая схема дает возможность посмотреть на нее с разных точек зрения, то есть создать из образов, входящих в ситуацию, разные структуры. Процесс создания различных схем из набора постоянных образов является процессом творчества, при этом чем больше значений получат предметы, включенные в эти структуры, тем более высокий уровень творчества демонстрирует ребенок.

Новизна программы «Космоквантум» заключается в том, что компетенции, которые освоят обучающиеся, сформируют начальные знания и навыки для дальнейших разработок и воплощения своих идей и проектов в жизнь с возможностью последующей их коммерциализации.

Педагогическая целесообразность программы реализует профориентационные задачи, обеспечивает возможность знакомства с современными профессиями технической направленности.

Освоение инженерных технологий подразумевает получение первичных профессиональных навыков проектирования, конструирования систем спутниковой связи. Кроме непосредственно технических навыков, реализация данной программы полезна для совершенствования способностей в области 3D моделирования, изучения особенностей 3D-печати, логотипирования и брендирования в SolidWorks

Отличительной особенностью программы является дифференциация по уровню сложности: **часть-часть-целое (part-part-whole)**: освоение навыка от деталей, потом складывания их в целую картину, синтезируя полученный опыт, что позволяет организовать образовательный процесс, учитывая интересы и способности обучающихся.

Наставник реализует личностно-ориентированный подход в работе с обучающимися. В ходе освоения программы, обучающиеся получат навыки творческой конструкторско-технологической деятельности, 3D-моделирования с применением современных аддитивных технологий.

По окончанию программы каждый обучающийся получает образовательный и продуктовый результаты с возможностью занятий в домашних условиях.

Уровневость общеразвивающей программы

Стартовый модуль направлен на формирование определенных компетенций (soft skills «гибких навыков» и hard skills «жёстких навыков»).

«Гибкие навыки» (soft skills) – комплекс неспециализированных, важных надпрофессиональных навыков, которые отвечают за успешное участие в рабочем процессе, высокую производительность, являются сквозными, однако не связаны с конкретной предметной областью (Laura H. Lippman, Renee Ryberg, 2015)

«Жёсткие навыки» (hard skills) – профессиональные навыки, которым можно научить и которые можно измерить (Биккулова О., 2017).

1. Результатом освоения стартового блока является освоение общедоступной и универсальной информации, имеющей минимальную сложность, будь то идеология «Кванториума» (цели и задачи), представление о возможностях квантумов и оборудования, межквантумное взаимодействие, формирование и развитие творческих способностей, стимулирование «генерации идей», мотивация обучающихся к познанию, техническому творчеству, трудовой деятельности и формирование «гибких навыков» (soft skills):

– инженерное и изобретательское мышление;

– креативность;

– критическое мышление;
– умение искать и анализировать информацию (data scouting);
– умение принимать решения;
– умение защищать свою точку зрения;
– коммуникативность;
– командная работа;
– умение презентовать публичное выступление;
– управление временем;
– эмоциональный интеллект.

А также основы работы с современным оборудованием.

После освоения стартового блока проводится мини-проект **«Маленький шаг для космонавтики, огромный шаг для будущего инженера»**. Осуществляется формирование команды, поиск проблемы на бытовом уровне, конструирование корпуса модели и 3D-печать, проектирование и сборка электрической принципиальной схемы, написание простейшей программы, сборка устройства и презентация модели.

Результатом освоения мини-проекта является формирование «жёстких навыков»/компетенций (hard skills):

– начальные навыки работы с ОС Windows и пакетом SolidWorks;
– навыки безопасной работы с ручным инструментом;
– основы работы с аддитивным оборудованием;
– основы технологии ручной пайки и микроэлектроники;
– основы материаловедения;
– начальные навыки программирования в среде Arduino;
– основы 3D-моделирования, визуализации;
– основы работы с графическими редакторами, прототипирование;

Режим занятий:

- длительность одного занятия – 2 часа,
- периодичность занятий – 1 раз в неделю.

Срок освоения общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 1 год.

Формы обучение: очная, очно-дистанционная с применением электронного обучения.

Объем общеразвивающей программы составляет 68 часов в год.

Виды занятий – беседы, обсуждения, собеседование, деловые игры, storytelling, практические занятия, анализ и решение проблемных ситуаций, кейс-метод, метод проектов, Scrum-игра.

По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программы используются личностно-ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

Место проведения занятий – Детский технопарк «Кванториум».

2. Цель и задачи общеразвивающей программы

Целью программы является развитие креативного мышления обучающихся, базовых навыков командного взаимодействия, моделирования, основ работы с электроникой, прототипирования, простейшего программирования, освоения «гибких» и «жёстких» компетенций (soft/hard) и передовых технологий в области конструирования, электроники, компьютерных технологий.

Задачи:

Образовательные:

- формирование знаний, обучающихся об истории развития отечественной и мировой техники, ее создателях, о различных направлениях изучения «Космоквантума», компьютерных технологиях;
- формирование представлений о долгосрочном развитии системы спутниковой связи (ССС), разработке космических систем двойного назначения;
- изучение базовых физических законов электротехники;
- формирование технической грамотности и навыков владения технической терминологией;
- изучение разработки и сборки электрических схем;
- формирование навыков работы с ручным инструментом.

Развивающие:

- формирование трудовых умений и навыков, умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- развитие у детей воображения, пространственного мышления, воспитания интереса к технике и технологиям;
- развитие умения планировать свои действия с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции;
- развитие умения визуального представления информации и собственных проектов;
- создание условий для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика, физика).

Воспитательные:

- 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.

1. Учебный план

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	**Стартовый**	**68**	**22**	**48**	
1.1	**Современная космонавтика**	**4**	**3**	**1**	Демонстрационная форма. Деловая игра «Проектные бои». Публичное выступление, представление авторских идей и концепций.
1.1.1	Презентация возможностей космоквантума	1	1	-	
1.1.2	Актуальные задачи современной космонавтики	1	1	-	
1.1.3	Проектная деятельность в космоквантуме	1	1	-	
1.1.4	Представление авторских идей и концепций	1	-	1	
1.2	**Почему спутники не падают на землю?**	**8**	**2**	**6**	Демонстрационная форма. Публичное выступление, представление результатов эксперимента
1.2.1	Изучение движения спутника и сил влияющих на него	2	2	-	
1.2.2	Создание гравитационной формы для проведения экспериментов	2	-	2	
1.2.3	Проведение экспериментов и представление результатов	2	-	2	
1.2.4	Презентация результатов	2	-	2	
1.3	**3D-печать «в помощь маме»**	**18**	**4**	**14**	Демонстрационная форма. Индивидуальное задание для каждого учащегося различного типа. Презентация модели
1.3.1	Работа с чертежами	2	1	1	
1.3.2	Проектирование чертежа	1	-	1	
1.3.3	Интерфейс среды проектирования SolidWorks	2	2	-	
1.3.4	Моделирование бытовой детали в SolidWorks	1	-	1	
1.3.5	Изучение особенностей 3D-печати	2	1	1	
1.3.6	Корректировка модели в SolidWorks в соответствии с ограничениями 3D-печати	2	-	2	

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.3.7	Логотипирование брендирование в SolidWorks	2	-	2	
1.3.8	Печать 3D модели в Hi-tech	4	-	4	
1.3.9	Презентация модели	2	-	2	
1.4	**Электротехника «папин трудяга»**	**12**	**3**	**9**	Письменный опрос. Представление параметров электропитания тестовой цепи. Представление модели.
1.4.1	Базовые физические законы электротехники	2	2	-	
1.4.2	Разработка и сборка электрических схем	2	-	2	
1.4.3	Знакомство с источниками питания	2	1	1	
1.4.4	Обучение пайке	2	-	2	
1.4.5	Набор для обучения навыкам пайки	4	-	4	
1.5	**Командная работа**	**4**	**2**	**2**	Устный опрос. Определение ролей участников команды
1.5.1	Распределение ролей в команде. Team-лидер	2	2	-	
1.5.2	Базовые правила декомпозиции задач. Scrum.	2	-	2	
1.6	**Маленький шаг для космонавтики, огромный шаг для будущего инженера**	**20**	**6**	**14**	Демонстрационная форма. Представление модели.
1.6.1	Поиск проблемы на бытовом уровне	2	1	1	
1.6.2	Формирование команды	2	1	1	
1.6.3	Конструирование корпуса модели и 3D-печать	4	1	3	
1.6.4	Проектирование и сборка электрической принципиальной схемы	4	1	3	
1.6.5	Написание простейшей программы	4	2	2	
1.6.6	Сборка устройства	2	-	2	
1.6.7	Презентация модели	2	-	2	
Итого:		**72**	**23**	**49**	

2. Содержание учебного плана

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание	
		Теория	**Практика**
1.	**Стартовый**		
1.1	**Современная космонавтика**		
1.1.1	Презентация возможностей Космоквантума	Представление основных возможностей «Космоквантума» и «Кванториума» в целом, презентация имеющихся наборов и оборудования, знакомство с ценностями «Кванториума» при помощи наглядных и словесных методов обучения	
1.1.2	Актуальные задачи современной космонавтики	Системы глобального позиционирования, дистанционного зондирования Земли, спутники связи, космические обсерватории, межпланетные аппараты. Проблемы энергопитания, термозащиты, защиты от избыточного излучения. Космический мусор	
1.1.3	Проектная деятельность в космоквантуме	Основные правила проектной деятельности.	Формулировка возможных тем проектов через «проектные бои».
1.1.4	Представление авторских идей и концепций		Публичное представление возможных тем проектов индивидуально участниками. Применение технологии SMART

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание	
		Теория	Практика
1.2	**Почему спутники не падают на землю**		
1.2.1	Изучение движения спутника и сил влияющих на него	Изучение и демонстрация силы притяжения.	
1.2.2	Создание гравитационной формы для проведения экспериментов		Проектирование корпуса для отливки гравитационной формы из гипса
1.2.3	Проведение экспериментов		Проведение экспериментов при помощи набора шаров различного диаметра, массы и материала.
1.2.4	Представление результатов		Демонстрация результатов. Выводы о проделанной работе.
1.3	**3D-печать «в помощь маме»**		
1.3.1	Работа с чертежами	Основные правила оформления схем и чертежей в 2D.	
1.3.2	Проектирование чертежа		Разработка и оформление чертежа на бумажном носителе и при помощи цифрового редактора
1.3.3	Интерфейс среды проектирования SolidWorks	SolidWorks – как инструмент создания моделей для последующей их печати. Работа с инструментами	

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание	
		Теория	Практика
		программы для создания моделей.	
1.3.4	Моделирование бытовой детали в SolidWorks		Разработка модели в SolidWorks. Использование кейс-метода
1.3.5	Изучение особенностей 3D-печати	Обзор способов 3D-печати. Особенности и ограничения FDM-печати	
1.3.6	Корректировка модели в SolidWorks в соответствии с ограничениями 3D-печати		Корректировка модели в соответствии с ограничениями FDM-печати
1.3.7	Логотипирование брендирование в SolidWorks		Логотипирование и брендирование в SolidWorks. Работа с поверхностным редактированием.
1.3.8	Печать 3D модели в Hi-tech		Установка моделей на печать.
1.3.9	Презентация модели		Публичная защита цифровой и натурной модели
1.4	**Электротехника «папин трудяга»**		
1.4.1	Базовые физические законы электротехники	Сила тока, напряжение, сопротивление, закон Ома для участка цепи.	
1.4.2	Разработка и сборка электрических схем		Правила подключения устройств, разработка электрических схем, оформление

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание	
		Теория	Практика
			электрических схем.
1.4.3	Знакомство с источниками питания		Расчет параметров электропотребления тестовой схемы подключения ряда устройств.
1.4.4	Обучение пайке		Обзор правил и порядка работы с паяльником. Пайка проводов и монтажной платы.
1.4.5	Набор для обучения навыкам пайки		Спайка набора и демонстрация результата.
1.5	**Командная работа**		
1.5.1	Распределение ролей в команде. Team-лидер	Распределение ролей в команде с учетом профессиональных навыков. Самодисциплина. Правила работы в команде. Изучение SCRUM и eduSCRUM-методов для применение основных принципов в командной работе.	
1.5.2	Базовые правила декомпозиции задач. Scrum.		Декомпозиция по времени, по спецификации, по производственным цепочкам. Избежание «узкого горлышка». Scrum-модель.
1.6	**Маленький шаг для космонавтики, огромный шаг для будущего инженера**	На протяжении всего кейса используем метод SCRUM для организации учебного процесса и распределения ролей. Также применяем методы фокальных объектов и критического мышления	

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание	
		Теория	Практика
		для вовлечения детей и упрощенного понимания темы.	
1.6.1	Поиск проблемы на бытовом уровне	Обзор обычных повседневных проблем – решение которых для детей является проектом	Поиск собственной актуальной проблемы
1.6.2	Формирование команды		Планирование задач, оформление trello (или стикеры)
1.6.3	Конструирование корпуса модели и 3D-печать		Создание 3D-модели в Solidworks и дальнейшая печать в хатек цехе
1.6.4	Проектирование и сборка электрической принципиальной схемы	Электронные компоненты и платы Arduino. Использование беспаечных плат для поключения. Питание, пины, заземление.	
1.6.5	Написание простейшей программы	Технология создания программ для управления Arduino. Базовые скетчи для работы с сервоприводами, фоторезисторами и светодиодами.	
1.6.6	Сборка устройства		Сборка устройства при помощи инструментов Космоквантума и хайтек цеха
1.6.7	Презентация модели		Презентация модели

3. Планируемые результаты

Предметные результаты:

- знание правил безопасного пользования ручными инструментами и паяльным оборудованием;
- умение применять оборудование и инструменты по назначению;
- знание основ принципа работы с программируемыми элементами;
- знание основных направлений развития современной науки;
- знание основ программирования, разработки и сборки электрических схем;
- знание основ языка программирования микроконтроллера Arduino;
- знание актуальных направлений научных исследований в общемировой практике;
- знание основ 3D моделирования, прототипирования.

Личностные результаты:

- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину;
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни;
- усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;
- формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;
- формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции).

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;

- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;

умение различать способ и результат действия;

- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;

- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

II ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

1. Календарный учебный график

№ п/п	Дата	Тема занятий	Количество часов	Форма занятия	Форма контроля
1.		**Стартовый**	**68**		
1.1	17.09.24	**Современная космонавтика**	**4**		Демонстрационная форма. Деловая игра «Проектные бои». Публичное выступление, представление авторских идей и концепций.
1.1.1		Презентация возможностей космоквантума	1	Экскурсия по д/т «Кванториум»	
1.1.2	24.09.24	Актуальные задачи современной космонавтики	1	Учебное занятие	
1.1.3	01.10.24	Проектная деятельность в космоквантуме	1		
1.1.4	08.10.24	Представление авторских идей и концепций	1		
1.2	15.10.24	**Почему спутники не падают на землю?**	**8**	Учебное занятие	Демонстрационная форма. Публичное выступление, представление результатов эксперимента
1.2.1		Изучение движения спутника и сил влияющих на него	2		
1.2.2	22.10.24	Создание гравитационной формы для проведения экспериментов	2		
1.2.3	29.10.24	Проведение экспериментов и представление результатов	2		
1.2.4	05.11.24	Презентация результатов	2		
1.3	12.11.24	**3D-печать «в помощь маме»**	**18**	Учебное занятие	Демонстрационная форма. Индивидуальное задание для
1.3.1		Работа с чертежами	2		

1.3.2	19.11.24	Проектирование чертежа	2		каждого учащегося различного типа. Презентация модели
1.3.3	26.11.24	Интерфейс среды проектирования SolidWorks	2		
1.3.4	03.12.24	Моделирование бытовой детали в SolidWorks	2		
1.3.5	10.12.24	Изучение особенностей 3D-печати	2		
1.3.6	17.12.24	Корректировка модели в SolidWorks в соответствии с ограничениями 3D-печати	2		
1.3.7	24.12.24	Логотипирование брендирование в SolidWorks	2		
1.3.8	14.01.25	Печать 3D модели в Hi-tech	2		
1.3.9	21.01.25	Презентация модели	2		
1.4	28.01.25	**Электротехника «папин трудяга»**	**12**	Учебное занятие	Письменный опрос. Представление параметров электропитания тестовой цепи. Представление модели.
1.4.1		Базовые физические законы электротехники	2		
1.4.2	04.02.25	Разработка и сборка электрических схем	2		
1.4.3	11.02.25	Знакомство с источниками питания	2		
1.4.4	18.02.25	Обучение пайке	2		
1.4.5	25.02.25	Набор для обучения навыкам пайки	4		
1.5	04.03.25	**Командная работа**	**4**	Учебное занятие	Устный опрос. Определение

1.5.1		Распределение ролей в команде. Team-лидер	2		ролей участников команды
1.5.2	11.03.25	Базовые правила декомпозиции задач. Scrum.	2		
1.6	18.03.25	**Маленький шаг для космонавтики, огромный шаг для будущего инженера**	**20**	Учебное занятие	
1.6.1		Поиск проблемы на бытовом уровне	2		Демонстрационная форма. Представление модели
1.6.2	25.03.25	Формирование команды	2		
1.6.3	01.04.25	Конструирование корпуса модели и 3D-печать	4		
1.6.4	08.04.25	Проектирование и сборка электрической принципиальной схемы	4		
1.6.5	15.04.25	Написание простейшей программы	4		
1.6.6	22.04.25	Сборка устройства	2		
1.6.7	29.04.25	Презентация модели	2		
Итого:			**68**		

2 Условия реализации общеразвивающей программы

Занятия проводятся с элементами игропрактики, деловой игры для создания у обучающихся интереса, удовольствия, радости, поэтому педагог-наставник создает необходимые условия для проведения образовательного процесса с учётом активации познавательной и созидательной деятельности обучающихся, наглядности изучаемого материала.

Учебные помещения (Квантумы) хорошо освещены естественным и электрическим светом, имеют современные технические средства обучения.

Материально-техническое обеспечение:
Модуль «Космоквантум»

- Персональные компьютеры для работы с 3D моделями с предустановленной операционной системой и специализированным ПО;
- «Таблетсат-конструктор»;
- Лабораторная оснастка «Таблетсат-Терра»;
- Центр приема данных «Вьюнок»;
- Подвес для спутников;
- Набор «РокетСтарт»;
- Набор «Спутники не падают на Землю»;
- Набор «Исполнительные устройства»;
- Набор «Электропитание спутника»;
- Набор «Датчики на спутнике»;
- Паяльная станция;
- Ручной инструмент;
- ПО 3D моделированию;
- Презентационное оборудование.

3. Формы аттестации

Система контроля знаний и умений учащихся представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения заданий отдельных кейсов, мини-проекта.

Метод педагогического наблюдения помогает отслеживать динамику развития учащегося.

Оценочный инструментарий изучения образовательных достижений обучающегося по дополнительной образовательной общеразвивающей программе

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Возможное кол-во баллов	Методы диагностики

I. Предметные универсальные учебные действия:				
1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	***Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям***	-*минимальный уровень* (ребёнок овладел менее чем 1/2 объема знаний, предусмотренных программой); - *средний уровень* (объем усвоенных знаний составляет более 1/2); - *максимальный уровень* (ребенок освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период);	1 5 10	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос и др.
1.2. Владение специальной терминологией	***Осмысленность и правильность использования специальной терминологии***	• *минимальный уровень* (ребенок, как правило, избегает употреблять специальные термины); • *средний уровень* (ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой); • *максимальный уровень* (специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием).	1 5 10	Собеседование Контрольное задание
II. Практическая подготовка обучающегося:				
2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы) программой (по основным разделам учебно-тематического плана про-граммы)	***Соответствие практических умений и навыков программным требованиям***	- *минимальный уровень* (ребенок овладел менее чем 1/2 предусмотренных умений и навыков); - *средний уровень* (объем усвоенных умений и навыков составляет более 1/2); - *максимальный уровень* - (ребенок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период);	1 5 10	
2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением		-*минимальный уровень умений* (ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием*);* - *средний уровень* (работает с	1 5	

		оборудованием с помощью педагога); - *максимальный уровень* (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей);	10	
2.3. Творческие навыки	***4. Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения***	- *начальный (элементарный) уровень развития креативности* (ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога); - *репродуктивный уровень* (выполняет в основном задания на основе образца); - *творческий уровень* (выполняет практические задания с элементами творчества).	1 5 10	
	Креативность в выполнении практических заданий	- *начальный (элементарный) уровень развития креативности* (ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога); - *репродуктивный уровень* (выполняет в основном задания на основе образца); - *творческий уровень* (выполняет практические задания с элементами творчества).	1 5 10	
III. Метапредметные универсальные учебные действия:				
3.1. Учебно-интеллектуальные умения:				
3.1.1. Умение подбирать и анализировать специальную литературу	***Самостоятельность в подборе и анализе информации***	- *минимальный уровень умений (*обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с информационными источниками, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога)		Исследовательские работы Наблюдение

		• *средний уровень* (работает с информационными источниками с помощью педагога или родителей) • *максимальный уровень* (работает с информационными источниками самостоятельно, не испытывает особых затруднений)		
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	- ***Самостоятельность в пользовании компьютерными источниками информации***	уровни - по аналогии с п. 3.1.1		Исследовательские работы Наблюдение
3.1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (писать рефераты, проводить самостоятельные исследования)	***Самостоятельность в учебно-исследовательской работе***	уровни - по аналогии с п. 3.1.1		
3.2.Учебно-коммуникативные умения:				
3.2.1. Умение слушать и слышать педагога	- *Адекватность* *восприятия информации, идущей от педагога.*	уровни - по аналогии с п. 3.1.1		
3.2.2. Умение выступать перед аудиторией	***Свобода владения и подачи обучающимся подготовленной информации***	уровни - по аналогии с п. 3.1.1		

3.2.3. Умение вести полемику, участвовать в дискуссии	***Самостоятельность в построении дискуссионного выступления, логика в построении доказательств***	уровни - по аналогии с п. 3.1.1.		
3.3. Личностные универсальные учебные действия:				
3.3.1. Умение организовать свое рабочее место	- *Способность самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за собой*			
3.3.2. Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности	***Соблюдение правил безопасности в процессе деятельности***	• *минимальный уровень* (ребенок овладел менее чем 1/2 объема навыков соблюдения правил безопасности, предусмотренных программой); • *средний уровень* (объем усвоенных навыков составляет более 1/2); • *максимальный уровень* (ребенок освоил практически весь объем навыков, предусмотренных программой за конкретный период).		
3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу	***Аккуратность и ответственность в работе***	удовлетворительно - хорошо - отлично		

4. Методические материалы

Образовательный процесс осуществляется в **очной форме** и предполагает использование здоровьесберегающих технологий.

Здоровьесберегающая деятельность реализуется:

- через создание безопасных материально-технических условий;
- включением в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся;
- контролем соблюдения обучающимися правил работы на ПК;
- через создание благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.

Методы и технологии:

В Образовательном процессе используются следующие методы:

1) словесные (беседа, опрос, дискуссия и т. д.);
2) игровые;
3) метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение ее самостоятельно или группой);
4) метод проектов;
5) наглядные:
   - демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм;
   - использование технических средств;
   - просмотр кино- и телепрограмм, видеоролики (обучающие) YouTube;
6) практические:
   - практические задания;
   - анализ и решение проблемных ситуаций и т. д.
7) «Вытягивающая модель» обучения;
8) ТРИЗ/ПРИЗ;
9) SWOT – анализ;
10) Data Scouting;
11) Кейс-метод;
12) Метод Scrum, eduScrum;
13) Метод «Фокальных объектов»;
14) Метод «Дизайн мышление», «критическое мышление»;
15) Основы технологии SMART.

5. Список литературы

1. Леонтович А.В., Смирнов И.А., Саввичев А.С. «Проектная мастерская» Учебное пособие. Внеурочная деятельность 5-9 классы, Просвещение, 2021 год.
2. Игнатова С.В. «Формирование инженерного мышления школьников в процессе урочной и внеурочной деятельности», ФГОУ ВО «Кубанский государственный политехнический университет, Методическое пособие. УДК 37.047.62 ББК 74.2.30 Краснодар, 2020 г.
3. Иванов Д. С., Карпенко С. О., Овчинников М.Ю., Ролдугин Д.С., Ткачев С. С. Лабораторные испытания алгоритмов управления ориентацией микроспутника «Чибис-М», Препринт Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН № 40, 2011
4. Карпенко С. О. Краткое пособие для системного инженера, участвующего в проекте создания микроспутника. МГТУ им. Баумана, 2003г., http://acs.scanex.ru/Documents/library/summary/prj_ok.doc
5. Карпенко С.О., Овчинников М.Ю. Лабораторный стенд для полунатурной отработки систем ориентации микро- и наноспутников, Препринт Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН № 38, 2008
6. Малые космические аппараты информационного обеспечения, Под ред. проф. В.Ф. Фатеева, М.: Радиотехника, 2010.
7. Мирер С.А, Механика космического полета. Орбитальное движение. – М.: Изд-во Резолит, 2007
8. Федосеев А. И. Космоквантум тулкит.– М.: Фонд новых форм развития образования, 2017 –128 с.