

Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение  
Свердловской области «Дворец молодёжи»  
Детский технопарк «Кванториум»

Принята на заседании  
научно-методического совета  
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»  
Протокол № 4 от 04.06.2020 г.



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор  
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»  
К. В. Шевченко  
Приказ № 358-д от 15.06.2020 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа технической направленности  
«КосмоЛайт»**

Возраст обучающихся: 8-10 лет

Срок реализации: 1 год

СОГЛАСОВАНО:

Начальник детского  
технопарка «Кванториум»

 Хмельницкая М.

«04» 06 2020г.

Авторы составители

общеразвивающей программы:

Гордеев Г. С., педагог ДО

Шайдулина М.А., методист ДО

г. Екатеринбург, 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

I. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ .....	3
1. Пояснительная записка .....	3
2. Цель и задачи общеразвивающей программы .....	10
3. Планируемые результаты .....	18
II ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ .....	21
1. Календарный учебный график .....	21
2. Условия реализации общеразвивающей программы .....	24
3. Формы аттестации.....	24
4. Методические материалы .....	29
5. Список литературы (по модулям) .....	30

# 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 СССР, ориентируясь на следующие направления: гонку вооружения, засорение космических орбит, разработку космических систем двойного назначения.

Наукоёмкая 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 подкреплённой расчётами – 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 «**КосмоЛайт**» 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, утверждённая 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».
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении Сан ПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации № 09-3242 от 18.11.2015 г.).
- «Основы законодательства РФ об охране здоровья граждан», утверждённые Верховным советом РФ от 22.07.1993 № 5487 - (ред. от 25.11.2009).
- Распоряжение правительства РФ от 04.09. 2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей».
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р.
- 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 приобщением школьников младшего возраста 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 получают предметы, включенные в эти структуры, тем более высокий уровень творчества демонстрирует ребенок.

**Новизна программы «КосмоЛайт»** заключается в том, что компетенции, которые освою 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 брендинга 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 лично-ориентированный подход в работе с обучающимися. В ходе освоения программы, обучающиеся получают навыки творческой конструкторско-технологической деятельности, 3D-моделирования с применением современных аддитивных технологий.

По окончании программы каждый обучающийся получает образовательный и продуктивный результаты с возможностью занятий в домашних условиях.

#### **Уровневость общеразвивающей программы**

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

«Жесткие 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 «жестких 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;

### **Адресат общеразвивающей программы**

Программа **«КосмоЛайт»** предназначена для детей в возрасте с 8-10 лет, без ограничений возможностей здоровья, проявляющих интерес к проектной деятельности и областям знаний технической направленности.

Группы профильные, формируются по возрасту: 8-9 лет, 9-10 лет в свободном наборе. Количество обучающихся в группе – 10 человек.

Состав групп постоянный, поскольку направлен на формирование «гибких» и «жестких» навыков и получение «продуктового результата».

Главным фактором, определяющим развитие детей 7–10 лет, является переход на новый уровень психического развития в условиях новой и значимой учебной деятельности.

В младшем школьном возрасте у ребенка формируется самооценка и представление о себе, он усваивает социальные нормы, регулирующие взаимоотношения. В процессе социализации у детей складывается понимание мыслей и чувств других людей, причин их поступков, знание о традициях и культурных стандартах, возникает чувство социальной ответственности.

### **Познавательное развитие младшего школьника.**

Становление познавательной мотивации основывается на новизне, новых условиях, новых людях, однако важно сформировать другой мотив, обеспечивающий заинтересованность – связанный с содержанием занятий, с интересом к самому материалу.

В формирование учебной мотивации важную роль могут играть: стремление ребенка к новой социальной позиции (социальный мотив), желание узнать что-то новое о мире и о себе (познавательный мотив). Эти мотивы формируются в дошкольном возрасте и преобразуются в учебный мотив только в ходе целенаправленного и систематического обучения. Эмоциональность и непосредственность детей младшего школьного возраста, их уважение к учителю позволяют развивать социальные мотивы учения (желание быть полезным, заниматься, как взрослые, ответственным и серьезным делом). В случае доминирования социальных мотивов ребенок стремится в образовательное учреждение не для того, чтобы получить знания, а исполнить роль ученика – ориентирован на одобрение, похвалу педагога. Похвала выступает залогом эмоционального благополучия.

Реализация теоретического анализа у младших школьников в значительной степени связана с наличием **высокого уровня рефлексии** — умения выделять, анализировать и соотносить с предметной ситуацией свои собственные способы деятельности. Успешность осуществления учебной деятельности во многом зависит от способности младшего школьника предусматривать последующие действия, выделять различные варианты выполнения задания, анализировать особенности каждого варианта и выбирать наилучший. Содержательное планирование заключается в поиске и построении системы возможных действий, соответствующих главным условиям задачи. При теоретическом мышлении реализуется целостное планирование, когда последующие действия намечаются и сопоставляются до своего выполнения, одновременно с предшествующими. Огромное значение в этом возрасте не только для познавательного развития детей, но и для формирования их личности имеет становление креативности. Умение находить новые, нетрадиционные способы решения задач не всегда связано с общими интеллектуальными способностями. В то же время творческие способности личности накладывают отпечаток и на уровень выполняемой человеком деятельности, и на способ его общения с другими людьми, и на осознание собственных качеств, достоинств и недостатков.

**Личностное развитие младшего школьника: чувство социальной компетентности** (исследования Т.В. Ермоловой).

**Оно проявляется в трёх сферах:**

– ориентация на **социально значимые действия**, их строго регламентированные средства достижения. У ребенка появляется способность к временной самоорганизации в направлении отсроченной цели;

– **чувствительность к оценке** своей социальной активности, расширяется круг людей, оценки которых становятся важными для ребенка;

– **переживание своей значимости** для других. В отношении к себе возникают представления и оценка своих возможностей.

Младший школьный возраст является важным этапом в формировании самооценки. Представления о себе в структуре личности соединяются с отношением к своим чертам и качествам. Развитие самооценки младшего школьника связано со становлением рефлексивных действий, при помощи которых ребенок ставит цели своего поведения и деятельности, строит программы их осуществления, осмысливает свои потребности в системе принятых ценностей, прогнозирует возможные последствия совершаемых действий и поступков. В данном возрасте постепенно усиливается критичность оценки себя как в прошлом (ретроспективная самооценка),

так и в будущем (прогностическая самооценка). Становление этих двух видов самооценки связано с расширением временной перспективы. Наиболее привлекательными для школьников становятся юность и взрослость, а значимыми критериями в оценке своего будущего — социальный статус (профессия, положение в обществе, семье и т. д.). Сравнение своих успехов и отметок с достижениями одноклассников делают самооценку детей более дифференцированной и адекватной. Образ и оценка себя, уровень притязаний связаны с **мотивацией достижения**. Ориентация на успех или боязнь неудачи оказывают разное влияние и на успеваемость, и на развитие личности ребенка в целом. Младший школьник, нацеленный на успех, стремится как можно лучше выполнить учебную задачу, поскольку это повышает его значимость в глазах учителя и одноклассников, поддерживает позитивный образ Я. Неудача способна стимулировать дальнейшие действия ребенка и усилить мотивацию. Однако желание избежать неудачи в учебе у многих детей оказывается сильнее стремления к успеху.

### **Эмоциональное развитие**

В связи с выдвиганием на первый план произвольной регуляции эмоциональные процессы у младших школьников становятся все более избирательными и управляемыми. Новая система школьных обязанностей и четко регламентированный социальный контроль ограничивают импульсивность эмоций. Происходит развитие самоконтроля, повышение целенаправленности, устойчивости и глубины эмоционального процесса, что в совокупности можно рассматривать как показатель высокого уровня развития произвольной регуляции. В младшем школьном возрасте наряду с усложнением форм произвольной регуляции эмоциональных и поведенческих реакций активно развивается произвольность психических процессов. Расширяется словарь эмоций, развивается эмпатия.

Хотя младший школьник эмоционально реагирует на значимые события и в том числе на неуспех, постепенно у него совершенствуется способность подавлять нежелательные эмоциональные реакции. В результате происходит, отрыв экспрессии от переживаемого эмоционального состояния

Постепенно возрастает осознанность эмоций и чувств, совершенствуются навыки контроля. Эмоциональные состояния становятся более длительными, устойчивыми. Возникают постоянные интересы и основанные на них дружеские отношения.

В младшем школьном возрасте эмоции связаны с усложнением социальной жизни ребенка, изменением характера его отношений со взрослыми и сверстниками.

### **Общение со сверстниками и взрослыми**

Личное общение опосредовано успешностью в школьном обучении и отношением учителя. Повышается уровень конформности детей, что является закономерным фактом при вхождении в новую группу. Постепенно адаптация к новым условиям и процессы групповой дифференциации приводят к появлению лидеров и отверженных.

При этом общение со сверстниками играет важную роль. Оно делает более адекватной самооценку и помогает детям социализироваться в новых условиях, стимулирует их учебные занятия. В начальной школе популярность детей в группе сверстников во многом определяется отношением учителя, уровнем успеваемости и социальной компетентности, личностными особенностями школьников. Эмоциональное принятие (либо непринятие) учителем учеников может как повысить

их статус в группе сверстников, так и затруднить общение с одноклассниками. Наибольшей популярностью среди ровесников пользуются хорошо успевающие школьники, владеющие коммуникативными навыками, открытые и общительные. Среди личностных качеств популярных детей наиболее заметны низкая тревожность и средний уровень агрессивности, а также невысокая эмоциональность. Большинство таких ребят обладают высокой самооценкой и достаточно уверены в себе. Совокупность этих особенностей позволяет детям быстрее интегрироваться в коллектив сверстников, налаживать с ними хорошие взаимоотношения и избегать конфликтов. В то же время средний уровень агрессивности помогает им отстаивать свою точку зрения, добиваться разумного баланса между сотрудничеством и конкуренцией в общении со сверстниками. Изолированными в группе сверстников чаще всего оказываются плохо успевающие, социально некомпетентные школьники, а также высокоагрессивные или тревожные дети. Характер общения школьников в детском коллективе во многом определяется взаимоотношениями в семье.

### **Современный младший школьник**

- ✚ внимание быстро переключается,
- ✚ формируется «клиповое» мышление,
- ✚ ориентация на новых культурных героев с новыми нормами,
- ✚ легко воспринимается информация, но творческая работа выполняется с трудом,
- ✚ развитие дисгармонично: интеллект развивается быстрее эмоционально-волевой сферы.

### **Ориентиры психического развития младших школьников**

Параметры, которые могут служить ориентировочной основой при изучении процесса психического развития современных детей и опорой при проектировании социокультурных программ образования и развития детей младшего школьного возраста. Эти обобщенные ориентиры не исключают индивидуальной вариативности развития.

#### **8 - 9 лет**

- Появление социальной позиции и потребности в формировании целостного образа окружающего мира.
- Развитие стремления к избирательным дружеским контактам со сверстниками; появление и развитие гражданской идентичности, любви к большой и малой родине.
- Развитие навыков коммуникативной компетентности, умения слушать и доносить свое мнение до окружающих, находить выход из конфликтных ситуаций со сверстниками.
- Формирование уверенности в себе и способности добиваться поставленных целей, в соответствии с которыми выстраивать ролевые отношения с окружающими.
- Развитие самостоятельности и осознание личной ответственности за свои поступки.
- Формирование осознанных ценностных ориентаций и моральных представлений.
- Развитие и совершенствование способов поиска информации и способности к ее зрительной и слуховой переработке.



- Формирование умения использовать обобщенные знаково-символические средства в учебной и продуктивной творческой деятельности.

### **9 - 10 лет**

- Формирование обобщенного образа, окружающего природного и социального мира.
- Развитие стремления к постоянному самосовершенствованию и творчеству, осознание потребности к реализации себя в продуктивной деятельности.
- Формирование высокой, адекватной, дифференцированной самооценки и способности к принятию себя даже в ситуации неуспеха; развитие навыков коммуникативной компетентности, умения находить выход из конфликтных ситуаций со взрослыми.
- Формирование уважительного отношения к истории и культуре других народов; формирование когнитивной и коммуникативной открытости, потребности и умения учиться.
- Развитие и совершенствование способов поиска информации и способности к ее логической и комплексной переработке; развитие способности к пониманию и оценке произведений искусства, появление дифференцированных эстетических переживаний.
- Овладение базовыми предметными и межпредметными понятиями, отражающими существенные связи и отношения между объектами и процессами [Сергиенко, Е. А., 2019].

#### **Режим занятий:**

- длительность одного занятия – 2 академических часа,
- периодичность занятий – 2 раза в неделю.
- для вариативных модулей – 2 академических часа в неделю по отдельному расписанию.
- 1 академический час – 45 минут.

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

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

**Объем общеразвивающей программы** составляет 72 часа 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	
<b>1.</b>	<b>Стартовый</b>	<b>72</b>	<b>23</b>	<b>49</b>	
<b>1.1</b>	<b>Современная космонавтика</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	Демонстрационная форма. Деловая игра «Проектные бои». Публичное выступление, представление авторских идей и концепций.
1.1.1	Презентация возможностей космоквантума	2	2	-	
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	2	-	2	
<b>1.2</b>	<b>Почему спутники не падают на землю?</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	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	4	-	4	
1.2.3	Проведение экспериментов и представление результатов	2	-	2	
1.2.4	Презентация результатов	2	-	2	
<b>1.3</b>	<b>3D-печать «в помощь маме»</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	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	2	-	2	
1.3.3	Интерфейс среды проектирования SolidWorks	2	2	-	
1.3.4	Моделирование бытовой детали в SolidWorks	2	-	2	
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 брендинг в SolidWorks	2	-	2	
1.3.8	Печать 3D модели в Hi-tech	4	-	4	
1.3.9	Презентация модели	2	-	2	
<b>1.4</b>	<b>Электротехника «папин трудяга»</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	
1.4.1	Базовые физические законы электротехники	2	2	-	Письменный опрос.
1.4.2	Разработка и сборка электрических схем	2	-	2	Представление параметров электропитания
1.4.3	Знакомство с источниками питания	2	1	1	тестовой цепи.
1.4.4	Обучение пайке	2	-	2	Представление модели.
1.4.5	Набор для обучения навыкам пайки	4	-	4	
<b>1.5</b>	<b>Командная работа</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	Устный опрос.
1.5.1	Распределение ролей в команде. Team-лидер	2	2	-	Определение ролей участников команды
1.5.2	Базовые правила декомпозиции задач. Scrum.	2	-	2	
<b>1.6</b>	<b>Маленький шаг для космонавтики, огромный шаг для будущего инженера</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	
1.6.1	Поиск проблемы на бытовом уровне	2	1	1	
1.6.2	Формирование команды	2	1	1	Демонстрационная форма.
1.6.3	Конструирование корпуса модели и 3D-печать	4	1	3	Представление модели.
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	
<b>Итого:</b>		<b>72</b>	<b>23</b>	<b>49</b>	

## 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
<b>1.2</b>	<b>Почему спутники не падают на землю</b>		
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.
<b>1.3</b>	<b>3D-печать «в помощь маме»</b>		
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 брендиование в SolidWorks		Логотипирование и брендиование 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
<b>1.4</b>	<b>Электротехника «папин трудяга»</b>		
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.
<b>1.5</b>	<b>Командная работа</b>		
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.
<b>1.6</b>	<b>Маленький шаг для космонавтики, огромный шаг для будущего инженера</b>	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 беспаячных плат для подключения. 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
<b>1.</b>		<b>Стартовый</b>	<b>72</b>		
<b>1.1</b>		<b>Современная космонавтика</b>	<b>6</b>		Демонстрационная форма. Деловая игра «Проектные бои». Публичное выступление, представление авторских идей и концепций.
1.1.1	17.09.20	Презентация возможностей космоквантума	2	Экскурсия по д/т «Кванториум»	
1.1.2	24.09.20	Актуальные задачи современной космонавтики	1	Учебное занятие	
1.1.3	01.10.20	Проектная деятельность в космоквантуме	1		
1.1.4	08.10.20	Представление авторских идей и концепций	2		
<b>1.2</b>		<b>Почему спутники не падают на землю?</b>	<b>10</b>	Учебное занятие	Демонстрационная форма. Публичное выступление, представление результатов эксперимента
1.2.1	15.10.20	Изучение движения спутника и сил влияющих на него	2		
1.2.2	22.10.20	Создание гравитационной формы для проведения экспериментов	4		
1.2.3	29.10.20	Проведение экспериментов и представление результатов	2		
1.2.4	05.11.20	Презентация результатов	2		
<b>1.3</b>		<b>3D-печать «в помощь маме»</b>	<b>20</b>	Учебное занятие	Демонстрационная форма.
1.3.1	12.11.20	Работа с чертежами	2		Индивидуальное задание для

1.3.2	19.11.20	Проектирование чертежа	2		каждого учащегося различного типа. Презентация модели
1.3.3	26.11.20	Интерфейс среды проектирования SolidWorks	2		
1.3.4	03.12.20	Моделирование бытовой детали в SolidWorks	2		
1.3.5	10.12.20	Изучение особенностей 3D-печати	2		
1.3.6	17.12.20	Корректировка модели в SolidWorks в соответствии с ограничениями 3D-печати	2		
1.3.7	24.12.20	Логотипирование брендирование в SolidWorks	2		
1.3.8	14.01.21	Печать 3D модели в Hi-tech	4		
1.3.9	21.01.21	Презентация модели	2		
<b>1.4</b>		<b>Электротехника «папин трудяга»</b>	<b>12</b>	Учебное занятие	
1.4.1	28.01.21	Базовые физические законы электротехники	2		
1.4.2	04.02.21	Разработка и сборка электрических схем	2		
1.4.3	11.02.21	Знакомство с источниками питания	2		
1.4.4	18.02.21	Обучение пайке	2		
1.4.5	25.02.21	Набор для обучения навыкам пайки	4		
<b>1.5</b>	04.03.21	<b>Командная работа</b>	<b>4</b>	Учебное занятие	Устный опрос. Определение

1.5.1		Распределение ролей в команде. Team-лидер	2		ролей участников команды
1.5.2	11.03.21	Базовые правила декомпозиции задач. Scrum.	2		
<b>1.6</b>	18.03.21	<b>Маленький шаг для космонавтики, огромный шаг для будущего инженера</b>	<b>20</b>	Учебное занятие	Демонстрационная форма. Представление модели
1.6.1		Поиск проблемы на бытовом уровне	2		
1.6.2	25.03.21	Формирование команды	2		
1.6.3	01.04.21	Конструирование корпуса модели и 3D-печать	4		
1.6.4	08.04.21	Проектирование и сборка электрической принципиальной схемы	4		
1.6.5	15.04.21	Написание простейшей программы	4		
1.6.6	22.04.21	Сборка устройства	2		
1.6.7	29.04.21	Презентация модели	2		
<b>Итого:</b>			<b>72</b>		

## 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.

Обеспечивается образовательной организацией:

Квантумы оснащены типовой мебелью на 14 человек и педагога.

### 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
------------------------------------	----------	--------------------------------------------	-------------------------	--------------------



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

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

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>средний уровень</i> (работает с информационными источниками с помощью педагога или родителей)</li> <li>• <i>максимальный уровень</i> (работает с информационными источниками самостоятельно, не испытывает особых затруднений)</li> </ul>		
<b>3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации</b>	- <b>Самостоятельность в использовании компьютерными источниками информации</b>	уровни - по аналогии с п. 3.1.1		Исследовательские работы  Наблюдение
<b>3.1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (писать рефераты, проводить самостоятельные исследования)</b>	<b>Самостоятельность в учебно-исследовательской работе</b>	уровни - по аналогии с п. 3.1.1		
<b>3.2. Учебно-коммуникативные умения:</b>				
<b>3.2.1. Умение слушать и слышать педагога</b>	- <b>Адекватность восприятия информации, идущей от педагога.</b>	уровни - по аналогии с п. 3.1.1		
<b>3.2.2. Умение выступать перед аудиторией</b>	<b>Свобода владения и подачи обучающимся подготовленной информации</b>	уровни - по аналогии с п. 3.1.1		

<b>3.2.3. Умение вести полемику, участвовать в дискуссии</b>	<b>Самостоятельность в построении дискуссионного выступления, логика в построении доказательств</b>	уровни - по аналогии с п. 3.1.1.		
<b>3.3. Личностные универсальные учебные действия:</b>				
<b>3.3.1. Умение организовать свое рабочее место</b>	- <b>Способность самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за собой</b>			
<b>3.3.2. Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности</b>	<b>Соблюдение правил безопасности в процессе деятельности</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>минимальный уровень</b> (ребенок овладел менее чем 1/2 объема навыков соблюдения правил безопасности, предусмотренных программой);</li> <li>• <b>средний уровень</b> (объем усвоенных навыков составляет более 1/2);</li> <li>• <b>максимальный уровень</b> (ребенок освоил практически весь объем навыков, предусмотренных программой за конкретный период).</li> </ul>		
<b>3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу</b>	<b>Аккуратность и ответственность в работе</b>	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 (по модулям)

### Нормативные документы:

1. «Основы законодательства РФ об охране здоровья граждан», утвержденные Верховным советом РФ от 22.07.1993 № 5487 - (ред. от 25.11.2009).
2. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09-3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)».
3. Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Приказ №1008 отменен).
4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении Сан ПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
5. Распоряжение правительства РФ от 04.09. 2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей».
6. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р.
7. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ.
8. Федеральный закон от «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», 2011г.
9. Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ».

### Литература и периодические издания:

10. Баева И. А., Волкова Е. Н., Лактионова Е. Б. Психологическая безопасность образовательной среды: Учебное пособие. Под ред. И. А. Баева. М., 2009
11. Выготский Л. С. Собрание сочинений в 6-ти томах М.: Педагогика, 1982-1984. (Акад. пед. наук СССР).
12. Детская психология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Д. Б. Эльконин; ред.-сост. Б. Д. Эльконин. — 4-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2007. — 384 с
13. Исаев Е. И., Слободчиков В.И. «Психология образования человека. Становление субъективности в образовательных процессах». Учебное пособие. — Изд-во ПСТГУ, 2013.
14. Леонова Е. В. Психологическое обеспечение непрерывного образования: монография /Е. В. Леонова. – 2 е изд. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 275 с.
15. Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность. М.: Политиздат, 1975г.
16. Пастернак А. Н. Психология образования: учебник и практикум для академического бакалавриата /Н. А. Пастернак, А.Г. Асмолов; под ред. А.Г. Асмолова. – 2-е изд. пер. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 213 с.

17. Психология труда, инженерная психология и эргономика. В 2ч. Учебник для академического бакалавриата /под ред. Е. А. Климова, О.Г. Носковой, Г.Н. Солнцевой. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 351 с.
18. Сапогова Е. В. «Психология развития человека». Учебное пособие. — Изд-во М.: Аспект Пресс, 2005.
19. Человек. Общество. Культура. Социализация [Текст]: материалы XIII Всероссийской (с международным участием) молодежной научно-практической конференции / под. ред. В.Л. Бенина. – Уфа, 2017. – Часть 3. – 279 С.

#### **Модуль «Космоквантум»**

20. 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
21. 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](http://acs.scanex.ru/Documents/library/summary/prj_ok.doc)
22. 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
23. Малые космические аппараты информационного обеспечения, Под ред. проф. В.Ф. Фатеева, М.: Радиотехника, 2010.
24. Мирер С.А, Механика космического полета. Орбитальное движение. – М.: Изд-во Резолит, 2007
25. Федосеев А. И. Космоквантум тулкит.– М.: Фонд новых форм развития образования, 2017 –128 с.
26. Fundamentals of Spacecraft Attitude Determination and Control, F. Landis Markley and John L. Crassidis, 2014
27. How Spacecraft Fly, Swinerd, 2008
28. International Study on Cost Effective Earth Observation Missions, Rainer Sandau, 2006
29. Small Satellite Missions for Earth Observation, Sandau, et al., 2010
30. The Satellite Communication Ground Segment and Earth Station Handbook, 2nd Ed., Elbert, 2014

## Аннотация

Общеобразовательная общеразвивающая программа «КосмоЛайт» имеет техническую направленность и направлена на развитие компетенций и навыков, обучающихся в области космонавтики в целом, и в ракетостроении и спутникостроении в частности.

В ходе обучения дети получают навыки командного взаимодействия, «hard» и «soft» компетенций, а также знания в области основ моделирования, прототипирования, программирования и передовых технологий в области конструирования, электрических схем, пайки, компьютерных технологий.

Обучающийся после окончания курса получит начальные знания об истории развития отечественной и мировой техники, о различных направлениях изучения системы спутниковой связи, а также приемах и технологиях разработки простейших алгоритмов и систем управления, технических устройств.

Программа рассчитана на обучающихся 8 – 10 лет.