**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ**

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР ЮНЫХ ТЕХНИКОВ»

СТРУКТУРНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ «ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ»

Рекомендовано
методическим советом
ГБУ ДО ТОЦЮТ
Протокол № 1
от «03» 09 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
И. о. директора ГБУ ДО
«Тверской областной Центр
юных техников»
_____ Е. Л. Колина
«03» 09 2021 г.

# ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
## «Введение в промышленный дизайн»

Направленность: техническая
Общий объем программы в часах: 30 часов
Возраст обучающихся: 12-17 лет

Рег. № 24-21

Тверь - 2021 г.

| Информационная карта программы | |
|---|---|
| **Название** | Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«Введение в промышленный дизайн»** |
| **Направленность** | Техническая, стартового уровня сложности |
| **Общий объем программы в часах** | 30 часов |
| **Целевая категория обучающихся** | 12-17 лет |
| **Аннотация программы** | Предлагаемая программа нацелена на развитие интереса обучающихся к промышленному дизайну, формирование мотивации к последующему погружению в сферу творчества и создания новых продуктов.<br>Методика программы состоит не в развитии шаблонного мышления, а в формировании нового склада ума – изобретателя.<br>Программа находится в тесной связи с другими образовательными направлениями («квантумами»). Результатом проектной деятельности становится новый социально важный продукт. |
| **Планируемые результаты реализации программы** | Обучающиеся должны изучить основные принципы работы с различным программным обеспечением, завязанным на 3D моделировании различных объектов, а также, усвоить для себя различные принципы творческого подхода к реализации задач. |

## 1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«Введение в промышленный дизайн»** составлена в соответствии с требованиями Федерального закона от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказа Минпросвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», письма Минобрнауки РФ от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О Примерных требованиях к программам дополнительного образования детей», письма Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» вместе с методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы).

**Направленность программы – техническая, стартового уровня сложности.**

Данная программа позволяет обучающимся практически освоить навыки 3D моделирования, тем самым позволяя детям освоить различные способы решения типичных дизайнерских задач.

Программа направлена на формирование интереса к увлекательным проектам в промышленном дизайне, выполнения различных типовых кейсов, а также, участия в решении современных проблем промышленного дизайна с помощью своих уникальных проектов.

**Новизна программы** обеспечивается тем, что дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«Введение в промышленный дизайн»**, реализуемая на базе детского технопарка «Кванториум», предоставляет возможность организовать образовательный процесс на основе установленных федеральным оператором требований, сохраняя основные подходы и технологии в организации образовательного процесса. В тоже время, педагог-наставник может наполнять программу содержанием в зависимости от имеющихся в Тверском регионе возможностей и тенденций развития экономики.

**Актуальность программы** состоит в том, что она составлена с учётом современных потребностей рынка в специалистах в области промышленного дизайна.

Промышленный дизайн является одним из видов деятельности, требующим не просто навыков художественного моделирования и технического конструирования, но и нового инновационного мышления. Специалисты, работающие в сфере промышленного дизайна, должны уметь не только выполнять чужие заказы, но и уметь организовывать собственный инвестиционный потенциал, реализующий принцип максимального самовыражени.я

Данная программа дает возможность обучающимся научиться творчески мыслить, находить самостоятельные индивидуальные решения, а полученные умения и навыки применять в жизни. Развитие творческих способностей помогает также в профессиональной ориентации.

**Цель реализации программы:** привитие интереса к творческому подходу решения типовых задач в сфере промышленного дизайна, пробуждение стремления к реализации собственных идей и проектов, содействие в профессиональном самоопределении.

**Задачи программы:**

**Обучающие:**

- обучить основам дизайн-мышления, алгоритмам решения творческих задач;
- сформировать базовые навыки 3d-моделирования и прототипирования;
- сформировать навыки конструкторского рисования и макетирования из учебных материалов;

**Развивающие:**

- формировать способности решать проблемы и актуальные задачи в заданные сроки;
- развивать личностные компетенции такие, как: память, внимание, способность логически мыслить и анализировать, концентрировать внимание на главном при работе над творческими и научными проектами в области промышленного дизайна;
- расширять круг интересов, развить самостоятельность, аккуратность, ответственность, активность, критическое и творческое мышление при работе в команде, проведении исследований, выполнении индивидуальных и групповых заданий при конструировании и моделировании объектов промышленного дизайна;
- формировать основы технической культуры и грамотности;
- способствовать развитию творческих способностей обучающихся, познавательных интересов, развитию индивидуальности и самореализации;
- развивать познавательные способности, пространственное мышление, аккуратность и изобретательность;
- формировать творческий подход к поставленной задаче.

**Воспитательные:**

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитать мотивацию учащихся к изобретательству, созданию собственных продуктов с сфере промышленного дизайна;

– воспитывать социально-значимые качества личности человека: ответственность, коммуникабельность, добросовестность, взаимопомощь, доброжелательность.

**Отличительной особенностью** данной программы является то, что при реализации учебного плана программы планируется использование различных современных программных средств для реализации 3D моделирования и 3D печати.

Также, отличительной особенностью программы является ее направленность на объединение художественных и технических средств, т.е., функциональное соединение науки, техники и рисунка.

Главным принципом обучения является академическая свобода, которая предполагает, что обучающиеся самостоятельно выбирают задания и пути их решения.

Разноуровневость программы предполагает выбор и построение индивидуальной образовательной траектории, особенности целевой категории обучающихся.

Содержание программы позволяет обучающимся научиться делать что-то своими руками, работать с оборудованием (hard skills) и приобрести навыки, которые очень важны как для участия в коллективных проектах, так и жизни в социуме: работать совместно, брать на себя ответственность, выполнять определенную роль в командной работе, помогать и сочувствовать друг другу и т. д. (soft skills).

Использование аппаратных и программных средств информационно-коммуникационных технологий, социальных сервисов сети Интернет при реализации программы позволяет значительно разнообразить различные виды деятельности:

- информационно-поисковую: использование Интернет-ресурсов для погружения в предметное поле проблемы;
- экспериментально-исследовательскую: использование мобильных приложений для сбора статистических данных, изучения общественного мнения, проведения онлайн-опросов, протоколирования данных и т.п.;
- проектную: использование социальных сервисов Web 2.0 для публикации продуктов деятельности в сети Интернет; использование различных средств коммуникации (социальных сетей, блогов, сообществ и т.п.) и облачных технологий для организации кооперированной деятельности и совместного создания продуктов;
- моделирование: использование программных средств и сервисов Web 2.0 для создания различного вида (графических, математических, формализованных и т.п.) моделей объектов, процессов и явлений и др.

Программа реализуется в логике проектно-исследовательской деятельности. Обучающихся работают с инженерными кейсами, планируют свою деятельность от начала работы над кейсом до презентации и обсуждения её результатов. Выполненные кейсы засчитываются как итоговые работы по

курсу обучения. Они могут быть как индивидуальными, так и групповыми. Итоговые работы обязательно презентуются – это дает возможность обучающемуся увидеть значимость своей деятельности и получить оценку работы как со стороны сверстников, так и со стороны взрослых (педагогов, родителей и др.).

**Адресат программы.** Программа предназначена для детей в возрасте с 12 до 17 лет, без ограничений возможностей здоровья, проявляющих интерес к деятельности в области промышленного дизайна. Количество обучающихся в группе – 5-14 человек.

**Возможные формы проведения занятий:**

- на этапе изучения нового материала – лекция, объяснение, рассказ, демонстрация, игра;
- на этапе практической деятельности – беседа, дискуссия, практическая работа;
- на этапе освоения навыков – творческое задание;
- на этапе проверки полученных знаний – публичное выступление с демонстрацией результатов работы, дискуссия, рефлексия.

При организации учебных занятий используются следующие **методы обучения**:

***По внешним признакам деятельности педагога и учащихся:***

- *словесный* - беседа, лекция, обсуждение, рассказ, анализ;
- *наглядный* - показ, просмотр видеофильмов и презентаций;
- *практический* - самостоятельное выполнение заданий.

***По степени активности познавательной деятельности учащихся:***

- *объяснительно-иллюстративные* - учащиеся воспринимают и усваивают готовую информацию;
- *репродуктивный* – учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности;
- *исследовательский* – овладение учащимися методами научного познания, самостоятельной творческой работы.

***По логичности подхода:***

- *аналитический* – анализ этапов выполнения заданий.

***По критерию степени самостоятельности и творчества в деятельности учащихся:***

- *частично-поисковый* – учащиеся участвуют в коллективном поиске в процессе решения поставленных задач, выполнении заданий досуговой части программы.

**Функции программы:**

**Образовательная** функция заключается в организации обучения основам 3D моделирования и 3D печати, в применении и развитии полученных знаний для совершенствования культуры личности, самосовершенствования и самопознания.

**Компенсаторная** функция программы реализуется посредством чередования различных видов деятельности обучающихся, характера нагрузок, темпов осуществления деятельности.

**Социально–адаптивная** функция программы состоит в том, что обучающийся отрабатывает навыки взаимодействия с другими участниками программы, преодолевая проблемно-конфликтные ситуации, переживая успехи и неудачи, вырабатывает индивидуальный способ самореализации, успешного существования в реальном мире.

**Режим занятий:** занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа.

**Ожидаемые результаты реализации программы.**

**Личностные результаты:**

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- формирование профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с промышленным дизайном;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками.

**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 педагога и сверстников;

- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- 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 информационной среде;
- 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 самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;

*Коммуникативные универсальные учебные действия*:

- умение аргументировать свою точку зрения;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с педагогом-наставником и сверстниками: определять цели, функций участников, способов 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.

Компетентностный подход реализации программы позволяет

осуществить формирование у обучающегося как личностных, так и профессионально-ориентированных компетенций через используемые формы и методы обучения, нацеленность на практические результаты.

В процессе обучения по программе у обучающегося формируются:

**универсальные компетенции (SoftSkills):**

- умение работать в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- наличие высокого познавательного интереса;
- умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- умение ставить вопросы, связанные с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- способность творчески решать технические задачи;
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей;

**предметные компетенции (HardSkills):**

В результате освоения программы, обучающиеся должны ***знать***:

- правила безопасной работы в учебных помещениях промышленного дизайна;
- способы планирования деятельности, разбиения задач на подзадачи, распределения ролей в рабочей группе;
- конструктивные особенности различных промышленных изделий;
- характерные типы поверхностей промышленных изделий;
- компьютерную среду, включающую в себя программы для 3D моделирования и прототипирования;
- понимать взаимосвязь между потребностями пользователей и свойствами проектируемых предметов и процессов.

В результате освоения программы, обучающиеся должны ***уметь***:

- составить план проекта, включая выбор темы; сделать анализ предметной области; осуществить разбиение задачи на подзадачи;
- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- прототипировать созданные предметы;
- применять полученные знания в практической деятельности;
- подготовить отчет о проделанной работе.

В результате освоения программы, обучающиеся должны ***владеть***:

- навыками рисования и макетирования из различных материалов;
- навыками 3D моделирования и прототипирования;
- методами дизайн-мышления;
- методами дизайн-анализа;
- методами визуализации идей.

**Мониторинг образовательных результатов.**

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

1. Надежность знаний и умений – предполагает усвоение терминологии, способов и типовых решений в сфере промышленного дизайна.

2. Сформированность личностных качеств – определяется как совокупность ценностных ориентаций в сфере промышленного дизайна, отношения к выбранной деятельности, понимания ее значимости в обществе.

3. Готовность к продолжению обучения в сфере промышленного дизайна – определяется как осознанный выбор более высокого уровня освоения выбранного вида деятельности, готовность к соревновательной и публичной деятельности.

**Способы определения результативности реализации программы и формы подведения итогов реализации программы.**

В процессе обучения проводятся разные виды контроля результативности усвоения программного материала.

**Текущий контроль** проводится на занятиях в виде наблюдения за успехами каждого обучающегося, процессом формирования компетенций. Текущий контроль успеваемости носит безотметочный характер и служит для определения педагогических приемов и методов для индивидуального подхода к каждому обучающемуся, корректировки плана работы с группой.

**Периодический контроль** проводится по окончании изучения каждой темы в виде конкурсов или представления практических результатов выполнения заданий. Конкретные проверочные задания промежуточной аттестации разрабатывает педагог с учетом возможности проведения промежуточного анализа процесса формирования компетенций. Периодический контроль проводится в виде педагогического анализа результатов анкетирования, тестирования, зачётов, опросов, выполнения учащимися диагностических заданий, участия обучающихся в мероприятиях (викторинах, соревнованиях). активности обучающихся на занятиях и т.п.

**Итоговый контроль** проводится в виде педагогического анализа результатов выполнения учащимися диагностических заданий, участия обучающихся в мероприятиях (викторинах, соревнованиях), анализа работы над кейсами. Итоги реализации программы могут подводиться в виде итоговой аттестации следующих формах: представление индивидуального или группового результата работы над кейсом в виде публичного выступления с демонстрацией работы; выставка; соревнование; взаимооценка обучающимися работ друг друга. В процессе проведения итоговой аттестации оценивается результативность освоения программы.

Критерии оценивания приведены в таблицах 1,2.

Таблица 1

**Критерии оценивания сформированной компетенций SoftSkills и HardSkills**

| Уровень | Описание поведенческих проявлений |
|---|---|
| 1 уровень - недостаточный | Обучающийся не владеет навыком, не понимает его важности, не пытается его применять и развивать. |
| 2 уровень – развивающийся | Обучающийся находится в процессе освоения данного навыка. Обучающийся понимает важность освоения навыков, однако не всегда эффективно применяет его в практике. |
| 3 уровень – опытный пользователь | Обучающийся полностью освоил данный навык.<br>Обучающийся эффективно применяет навык во всех стандартных, типовых ситуациях. |
| 4 уровень – продвинутый пользователь | Особо высокая степень развития навыка.<br>Обучающийся способен применять навык в нестандартных ситуациях или ситуациях повышенной сложности. |
| 5 уровень – мастерство | Уровень развития навыка, при котором обучающийся становится авторитетом и экспертом в среде сверстников. Обучающийся способен передавать остальным необходимые знания и навыки для освоения и развития данного навыка. |

Таблица 2

**Критерии оценивания уровня освоения программы**

| Уровни освоения программы | Результат |
|---|---|
| Высокий уровень освоения программы | Обучающиеся демонстрируют высокую заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают отличное знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в качественный продукт |
| Средний уровень освоения программы | Обучающиеся демонстрируют достаточную заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают хорошее знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в продукт, требующий незначительной доработки |
| Низкий уровень освоения программы | Обучающиеся демонстрируют низкий уровень заинтересованности в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают недостаточное знание теоретического материала, практическая работа не соответствует требованиям |

## 2. Содержание программы

### 2.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН
**дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**
**«Введение в промышленный дизайн»**

| № п/п | Название раздела, модуля, темы | Количество часов | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Теория | Практика |
| 1. | Техника безопасности. Знакомство с компонентной базой | 2 | 1 | 1 |
| 2. | Исследование мирового инженерного опыта по теме промышленного дизайна, оценка имеющихся технологий, выбор кейса. | 3 | 2 | 1 |
| 3. | Освоение 3д-моделирования | 8 | 1 | 7 |
| 4. | Освоение 2д-моделирования | 11 | 3 | 8 |
| 5. | Подготовка и реализация финального кейса | 4 | 2 | 2 |
| 6. | Подготовка и защита кейса | 2 | 0 | 2 |
| | **ИТОГО** | **30** | **9** | **21** |

## 2.2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
**дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**
**«Введение в промышленный дизайн»**

| № п/п | Наименование модулей | Кол-во часов, всего | в том числе | | Форма аттестации /контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | теория | практика | |
| 1. | **Техника безопасности. Знакомство с компонентной базой.** | **2** | **1** | **1** | |
| 1.1 | Техника безопасности. Требования, предъявляемые к обучающимся. Знакомство с компонентной базой и используемым оборудованием | 1 | 1 | 0 | Ответы обучающихся в процессе диалога |
| 1.2 | Знакомство с детским технопарком «Кванториум» | 1 | 0 | 1 | Ответы обучающихся |
| **2** | **Исследование мирового инженерного опыта по теме промышленного дизайна, оценка имеющихся технологий, выбор кейса.** | **3** | **2** | **1** | |
| 2.1 | Исследование мирового инженерного опыта по теме промышленного дизайна | 1 | 1 | 0 | Презентация/ доклад от обучающихся |
| 2.2 | Оценка имеющихся технологий | 1 | 1 | 0 | Ответы обучающихся |
| 2.3 | Выбор кейса, создание плана воплощения кейса | 1 | 0 | 2 | Индивидуальные задания; презентация итогов работы обучающихся |
| **3** | **Освоение 3д-моделирования** | **8** | **1** | **7** | |
| 3.1 | Принципы моделирования в Тинкеркад | 1 | 1 | 0 | Ответы обучающихся |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3.2 | Свободное моделирование | 1 | 0 | 1 | Модели обучающихся |
| 3.3 | Моделирование заданных моделей (карандаш, упаковка молока) | 2 | 0 | 2 | Модели обучающихся |
| 3.4 | Реализация кейса по 3д-моделированию (брелок) | 2 | 0 | 2 | Модели обучающихся |
| 3.4 | Участие в соревнованиях по 3д-моделированию | 2 | 0 | 2 | Модели обучающихся |
| **4** | **Освоение 2д-моделирования** | **11** | **3** | **8** | |
| 4.1 | Принципы моделирования в CorelDraw | 1 | 1 | 0 | Ответы обучающихся |
| 4.2 | Трассировка изображений | 2 | 1 | 1 | Модели обучающихся |
| 4.3 | Моделирование брелка с текстом и картинкой | 2 | 0 | 2 | Модели обучающихся |
| 4.4 | Принципы моделирования соединений | 2 | 1 | 1 | Модели обучающихся |
| 4.5 | Моделирование коробочки с крышкой | 2 | 0 | 2 | Модели обучающихся |
| 4.6 | Реализация кейса по 2д-моделированию | 2 | 0 | 2 | Модели обучающихся |
| **5** | **Подготовка и реализация финального кейса** | **4** | **2** | **2** | |
| 5.1 | Подготовка к реализации финального кейса | 2 | 2 | 0 | Ответы обучающихся |
| 5.2 | Реализация финального кейса | 2 | 0 | 2 | Представле-ние работы по кейсу |
| **6** | **Подготовка и защита кейса** | **2** | **0** | **2** | |
| 6.1 | Подготовка к защите кейса | 1 | 0 | 1 | Ответы обучающихся |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 6.2 | Защита кейса | 1 | 0 | 1 | Результаты защиты кейса |
| | **ИТОГО** | **30** | **9** | **21** | |

## 3. Организационно-педагогические условия реализации программы «Введение в промышленный дизайн»

### 3.1. Материально-техническое обеспечение

Программа реализуется на базе детского технопарка «Кванториум». Помещение - учебный кабинет (квантум), оформленный в соответствии с профилем проводимых занятий и оборудованный в соответствии с санитарными нормами.

| № п/п | Наименование | Количество, шт. |
|---|---|---|
| **1.** | **Профильное оборудование** | |
| 1.1 | Набор маркеров (COPIC A, 72 цвета) | 1 |
| 1.2 | Набор для скетчинга (Геометрические тела + Светильник настольный LUCIA Юниор) | 1 |
| 1.3 | Графический планшет (WACOM Intuos S) | 12 |
| **2.** | **Компьютерное оборудование** | |
| 2.1 | Ноутбук | 12 |
| 2.2 | Мышь | 12 |
| **3.** | **Программное обеспечение (Кроме бесплатных)** | |
| 3.1 | Офисное ПО | 1 |
| 3.2 | Антивирус | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| 3.3 | Программное обеспечение Autodesk Tinkercad | 1 |
| **4.** | **Оборудование Хайтек** | |
| 4.1 | Лазерно-гравировальное:<br>лазерно-гравировальный комплекс Trotec | 1 |
| 4.2 | Аддитивное:<br>3Д-принтер Wanhao Duplicator i3 mini | 3 |
| 4.6 | Программное обеспечение:<br>ПО для работы с векторной графикой | 1 |
| **5.** | **Презентационное оборудование** | |
| 5.1 | Доска магнитно-маркерная поворотная | 1 |

## 3.2 Информационное обеспечение

### Список литературы


1. Кливер, Фил. Чему вас не научат в дизайн-школе, пер. с англ. О. Перфильева. - Москва: РИПОЛ классик, 2015. - 224 с.
2. Майкл Джанда. Сожги свое портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах. –С-Пб., Издательство «Питер», 2015
3. Меерович, М. Технология творческого мышления / Марк Меерович, Лариса Шрагина. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. — 495 с.
4. Расторгуева Анна. Скетчинг маркерами с Анной Расторгуевой. 6 жанров – 6 уроков / Анна Расторгуева. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2018. – 160 с.
5. Роберт Шаффлботэм. Photoshop CC для начинающих. -М.: Издательство: Эксмо, 2017
6. Саакян С.Г., Бурбаев Т.Д., Рыжов М.Ю. Промдизайнквантум тулкит. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019. — 84 с.
7. Сьюзан Уэйншенк. 100 новых главных принципов дизайна. Как удержать внимание. - М.: Бизнес издательство, 2004


### Электронные образовательные ресурсы

1. Иллюстрированный самоучитель по Maya 6 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://samoucka.ru/document2489.html
2. Иллюстрированный самоучитель по Photoshop [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://photoshop.demiart.ru/book/index.html
3. История цифровой фотографии [Электронный ресурс] / Справочно-информационный сайт «Справочник цифровой фотографии» – Режим доступа: http://www.aphoto.ru/info/history.htm
4. Книги по фотографии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://soulfoto.ru/knigi_po_fotografii.html
5. Курс AutodeskMaya. [Электронный ресурс]: видеоуроки. – Режим доступа: https://www.youtube.com/channel/UCp5yP1fQMZUIrEKYLNXDo7g
6. Манно А. «Основы photoshop для веб дизайнера» [Электронный ресурс]: видеоуроки. – Режим доступа: http://androidmafia.ru/video/uvyYfjr6L5o
7. Михайлов И.О. Краткая история развития фотографии [Электронный ресурс] / «Про оптику и не только..»: сайт. – Режим доступа: http://www.prooptiku.ru/istoriyafotografii/item/120-ist_foto_000
8. Моделирование и анимация в МАУА. Программа курса. [Электронный ресурс] авторизированный учебный центр «Грани». – Режим доступа: http://www.cgperm.ru/list/7/
9. Моделирование персонажа в Maya. Программа курса. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.avalon.ru/Courses/3D/Courses/About/?CourseID=790#programm
10. Обзор AutodeskMaya 2016. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.render.ru/books/show_book.php?book_id=3152&start=0
11. Официальная документация КОМПАС-3D и других программных продуктов «Аскон» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://support.ascon.ru/library/documentation/
12. Официальный сайт компании «Аскон» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ascon.ru/
13. Применение 3D печати [Электронный ресурс] / сайт ООО «Центр 3D технологий». – Режим доступа: http://3dcorp.ru/using.html
14. Технология 3D печати [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.printer3d.su/technology
15. Трехмерное проектирование Autodesk MAYA. Программа курса. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.avalon.ru/schoolacademy/EducationProgram/About/?CourseID=885
16. Уроки по 3D печати [Электронный ресурс] / Can-Touch.ru – онлайн-сервис 3D-печати. – Режим доступа: http://can-touch.ru/3d-tutorials/
17. Уроки фотошопа для начинающих [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.site-do.ru/photoshop/photoshop.php

18. Холодов И. 3D-печать [Электронный ресурс]: прошлое, настоящее и немного о будущем, а также российские реалии в этой сфере / iXBT.com — информационноаналитический сайт с новостями из сферы IT. – Режим доступа: http://www.ixbt.com/printer/3d/3d_common.shtml

**Интернет-ресурсы**

1. https://www.2d-3d.ru/samouchiteli/cherchenie/1355-osnovy-chercheniya.html
2. http://veselowa.ru/category/uroki-po-2d-modelirovaniyu/
3. http://veselowa.ru/category/uroki-po-3d-modelirovaniyu/
4. https://www.youtube.com/playlist?list=PLScE6N9MFKzHleDH1-SIzoDmWXhRrGS-R
5. http://tct.ru/upload/elekt_uchebnik/Corel/index.html
6. https://www.2d-3d.ru/samouchiteli/3dsmax/
7. https://www.youtube.com/playlist?list=PLZtVqHJWIsQ7CJMW9olCtEWP-mrjq1uKl
8. https://vk.com/knower_school
9. https://www.2d-3d.ru/samouchiteli/inventor/
10. https://www.youtube.com/playlist?list=PLScE6N9MFKzE9sEaVB6WG2QZYGkp-U3S2
11. https://stepik.org/course/457/promo
12. https://www.youtube.com/channel/UCLyYSClfVC0YDqdGY68ZLfQ/playlists
13. https://www.youtube.com/watch?v=uownWw4xZVo
14. https://sekret-mastera.ru/masterim/planer.html
15. https://www.youtube.com/watch?v=UfgjfL4gby8&feature=youtu.be
16. https://www.youtube.com/watch?v=CS6mIR_wnYs&feature=youtu.be
17. https://zen.yandex.ru/media/mirkrestikom/13-unikalnyh-samoletikov-iz-bumagi-letaiuscih-rekordno-daleko-5ac94ae77ddde8b690326f41
18. https://www.youtube.com/playlist?list=PLgCQyPQEeZ6gv2vV7blO4bYDN3RnyuKSu
19. https://www.youtube.com/playlist?list=PLcEsRhc6OwIRg6yHePbUOpJgoofKDQ0YX
20. https://www.youtube.com/watch?v=LNKiMdrSl38
21. https://www.youtube.com/watch?v=9_kEPXrrqcs
22. https://www.youtube.com/watch?v=fIIymKe8k6A
23. https://www.youtube.com/channel/UC8um_zSzU1krDhZhP99FMRw/playlists
24. https://www.youtube.com/watch?v=wVyMBcMhSbE
25. https://www.youtube.com/watch?v=-SSX1ngET-8
26. https://www.youtube.com/playlist?list=PLgCQyPQEeZ6iZtQhctKi2-qdcRx82DJ73
27. https://www.youtube.com/playlist?list=PLSboxZ4kwoMANmVMAAuHWMqWV69WAjVqe

28. https://www.youtube.com/channel/UC9fDxJ-FN2hPADXeyca7dyg/search?query=creo
29. https://www.youtube.com/user/Visor015/search?query=CREO

## 3.3 Методическое обеспечение

Данная программа включает различные структурные блоки и подразумевает применение различных форм, методов и технологий обучения.

**Особенности организации образовательной деятельности**

Работа с обучающимися построена следующим образом: изложение теоретического материала, деление на команды, выполнение практических заданий, распределение ролей в команде и работа в команде, периодическая смена ролей и защита проделанной работы.

Практика показывает, что именно такая модель взаимодействия с детьми максимально эффективна, дети учатся не только инженерно-технической науке, но и работе в команде, умению слушать друг друга, советоваться и принимать решение сообща.

После основного теоретического курса организуется обучение в рамках мини-проектов (кейсов), которое проводится как в индивидуальном формате, так и в группах с разной численностью участников. В целях специализации и погружения в данную программу обучающиеся разбиваются на проектные группы по 3-5 человек для выполнения, впоследствии, более узконаправленных проектов.

**Методы образовательной деятельности**

В период обучения применяются такие методы обучения и воспитания, которые позволят установить взаимосвязь деятельности педагога-наставника и обучающегося, направленную на решение образовательно-воспитательных задач.

По уровню активности используются методы:

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов.
- проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;

– диалоговый и дискуссионный.

**Приемы образовательной деятельности**:

– игра-квест (на развитие внимания, памяти, воображения),

– соревнования и конкурсы,

– наглядный (рисунки, плакаты, чертежи, фотографии, схемы, модели, приборы, видеоматериалы, литература),

– создание творческих работ.

Занятие состоит из теоретической (лекция, беседа) и практической части, создаются все необходимые условия для творческого развития обучающихся. Каждое занятие строится в зависимости от темы и конкретных задач, которые предусмотрены программой, с учетом возрастных особенностей детей, их индивидуальной подготовленности.

**Основные образовательные процессы:** решение технических задач на базе современного оборудования, формирующих способы продуктивного взаимодействия с действительностью и разрешения проблемных ситуаций; познавательные квест-игры; технические соревнования и конкурсы.

**Основные формы деятельности:**

– познание и учение: освоение принципов функционирования сложного современного оборудования; освоение способов управления вниманием и возможностями организма;

– общение: принятие правил, ответственность как за собственные учебные достижения, так и за результаты в рамках «общего дела»;

– творчество: освоение подходов к разработке моделей управления как реальными, так и воображаемыми объектами, конструирование и программирование реалистических копий реальных и воображаемых объектов;

– игра: игра в команде, индивидуальные соревнования;

– труд: усвоение позитивных установок к труду и различным современным технологиям из области промышленного дизайна.

**Форма** организации учебных занятий:

– беседа;

– лекция;

– техническое соревнование;

– экскурсия;

– индивидуальная защита проектов;

– творческая мастерская;

– творческий отчет.

**Типы учебных занятий**:

– первичного ознакомления с материалом;

– усвоение новых знаний;

– комбинированный;

– практические занятия;

– закрепление, повторение;

– итоговое.

**Диагностика эффективности** образовательного процесса осуществляется в течение всего срока реализации программы. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях обучающихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику развития детей. Для оценки эффективности образовательной программы выбраны следующие критерии, определяющие развитие интеллектуальных и технических способностей обучающихся: развитие памяти, воображения, образного, логического и технического мышления. Результатом усвоения обучающимися программы являются: устойчивый интерес к занятиям промышленным дизайном, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.

**Учебно-методические средства обучения:**

- специализированная литература по промышленному дизайну, подборка журналов,
- наборы технической документации к применяемому оборудованию,
- образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом,
- плакаты, фото и видеоматериалы,
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

**Педагогические технологии**

В процессе обучения по программе используются разнообразные педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.
- проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
- кейс-технологии, это интерактивные технологии, основанные на реальных или вымышленных ситуациях, направленные на формирование у обучающихся новых качеств и умений по решению проблемных ситуаций;
- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

### 3.4 Методическая копилка

В детском технопарке «Кванториум» сформирован банк методических материалов, которые могут быть использованы в качестве помощи педагогу.

**Перечень литературы, имеющейся в медиатеке ДТ «Кванториум»**


1. Абельсон Х., Сассман Д. Структура и интерпретация компьютерных программ. – М.: Добросвет КДУ, 2018. – 608 с.
2. Бейктал Д. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги. – М.: Лаборатория знаний, 2016. – 320 с.
3. Белиовская Л.Г. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход / Л. Г. Белиовская, Н.А. Белиовский. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 88 с.
4. Белиовская Л.Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW. Учебник. — М.: ДМК Пресс, 2017. – 140 с.
5. Блум Д. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства. – СПб.: БХВ-Петербург, 2018. – 336 с.
6. Бонами Д. Английский язык для будущих инженеров. Учебное пособие. – М.: ООО «Издательство Астрель», 2003. – 320 с.
7. Грингард С. Интернет вещей: будущее уже здесь. – М.: Альпина Паблишер, 2017. – 188 с.
8. Интернет-предпринимательство. 10-11 классы: учебное пособие. – М.: Просвещение, 2019. – 238 с.
9. Каку М. Физика невозможного. – М.: Альпина нон-фикшн, 2018. – 450 с.
10. Керриган Б., Ритчи Д. Язык программирования С. – М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2018. – 288 с.
11. Киселёв М.М. Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов. — М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2017. – 136 с.
12. Кнут Д. Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы. – М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2018. – 720 с.
13. Конспект хакера. 20 мини-проектов; Руководство, с которым можно в кратчайшие сроки опробовать в действии большую часть функций Arduino. – М.: Издательство Амперка, 2018. – 84 с.
14. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ. – СПб.: ООО «И.Д. Вильямс», 2018. – 1328 с.
15. Крейг Д. Введение в робототехнику. Механика и управление. – Ижевск: «Ижевский институт компьютерных исследований», 2013. – 543 с.
16. Кукалёв С.В. Правила творческого мышления или Тайны пружины ТРИЗ: учебное пособие. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2014. – 416 с.
17. Липпман С.Б., Лажойе Ж., Му Б.Э. Язык программирования C++. Базовый курс. – М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2018. – 1120 с.
18. Макконелл С. Совершенный код. Мастер-класс. – СПб.: БХВ, 2018. – 896 с.

19.Маркировка электронных компонентов. Определитель / А.А. Бахметьев, В.Б. Ежов, И.С. Кирюхин, А.В. Перебаскин, В.М. Халикеев. – 14-е изд., – М.: ДМК Пресс, 2016. – 368 с.
20.Мартин Р. Чистый код: создание, анализ и рефракторинг. Библиотека программиста. – СПб.: Питер, 2017. – 464 с.
21.Мобильные роботы: робот-колесо и робот-шар. /Сборник работ/. – Ижевск: «Ижевский институт компьютерных исследований», 2013. – 532 с.
22.Монк С. Электроника. Теория и практика. – СПб.: БХВ-Петербург, 2018. – 1168 с.
23.Монк С. Практическая электроника: иллюстрированное руководство для радиолюбителей. – М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2018. – 352 с.
24.Олифер В.Г., Олифер И.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2015. – 944 с.
25.Перельман Я. Занимательная физика. – СПб.: Азбука, 2018. – 272 с.
26. Платт Ч. Электроника для начинающих (2-е издание). – Спб.: БХВ-Петербург, 2019. – 416 с.
27.Ричардсон М., Уоллес Ш. Заводим Raspberry Pi. – М.: ООО «Амперка», 2013. – 230 с.
28.Скарпио М. Двигатели для моделистов: руководство по шаговым двигателям, сервоприводам и другим типам электродвигателей. – СПб.: ООО «Альфа-книга», 2018. – 432 с.
29.Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 256 с.
30.Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 190 с.
31. Шилдт Г. C# 4.0. Полное руководство. – М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2018, – 1056 с.
32.Яценков В.С. Твой первый квадрокоптер: теория и практика. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 256 с.

## Перечень электронных образовательных ресурсов

### Методические рекомендации министерств и ведомств

1. «Методические рекомендации по профилактике потребления курительных смесей»
2. «Методические рекомендации по безопасности использования сети «Интернет»
3. «Методические рекомендации по рациональной организации занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

**Адрес:**
https://drive.google.com/drive/folders/1bczKlvyqO7jVQpX7ucfNOaVw8zezpAPV

### Учебно-методические пособия,

**разработанные Фондом новых форм развития образования**

1. Тулкит «Аэроквантум»
2. Тулкит «Проробоквантум»
3. Тулкит «Хайтек-квантум»
4. Тулкит «Геоквантум»
5. Тулкит «Промышленный дизайн»
6. Тулкит «IT-квантум»
7. Тулкит «VR/AR-квантум»
8. Программа «Урок технологии. 5 класс. Промышленный дизайн»
9. Программа «Урок технологии. 6 класс. VR/AR технологии»
10. Программа «Урок технологии. 7 класс. Геоинформационные технологии»
11. Пособие «Основы проектной деятельности»
12. Пособие «Учимся шевелить мозгами»
13. Пособие «Дизайн-мышление»
14. Пособие «Рефлексия»
15. Презентация «Управление проектами»
16. Презентация «Обзор Softskills»
17. Атлас новых профессий
18. Лабораторный практикум по изучению микроконтроллеров STM32 на базе отладочного модуля STM32F3 Discovery
19. Пособие «Инженерные и исследовательские задачи»
20. Презентация «Дизайн-мышление»
21. Комментарии к презентации «Дизайн-мышление»
22. Сборник нормативных материалов «Инструментарий работника дополнительного образования»
23. Презентация «Методики генерации идей»
24. Кейс «Мобильная робототехника»

**Адрес:**
https://drive.google.com/drive/folders/12WtTG5S5lH6YONeqGCdSTGMrEytOSL8r

**Методические материалы «Детского технопарка «Кванториум»**

1. Презентация «Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в ДТ «Кванториум»
2. Презентация «Применение технологии целеполагания»
3. Презентация «Основы и сущность педагогического мастерства»
4. Презентация «Конфликты в педагогическом общении и их преодоление»
5. Презентация «Кейс-технология и педагогический сценарий»
6. Презентация «Упражнения для глаз»
7. Методические рекомендации по применению технологии целеполагания на занятиях с обучающимися в структурном подразделении «Детский технопарк «Кванториум» государственного бюджетного учреждения дополнительного образования «Тверской областной Центр юных техников»

**Адрес:**
https://drive.google.com/drive/folders/1bczKlvyqO7jVQpX7ucfNOaVw8zezpAPV