

Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Свердловской области «Дворец молодёжи»
Центр цифрового образования детей «IT-куб г. Верхняя Пышма»

Принята на заседании
научно-методического совета
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
Протокол № 5 от 25.06.2026 г.

Утверждена директором
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
А. Н. Слизько
Приказ № 860-д от 25.06.2026 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«IT-творчество»

(стартовый уровень)

Возраст обучающихся: 8–15 лет

Объем общеразвивающей программы: 108 часов

Срок реализации: 1 год

СОГЛАСОВАНО:
Начальник центра цифрового
образования детей
«IT-куб г. Верхняя Пышма»
Евстафьева Е.Г.

Авторы-составители:
Адамова О.А., педагог
дополнительного образования;
Бренич А.В., педагог
дополнительного образования;
Грунчев А.А. педагог
дополнительного образования;
Погонялкина В.Н. педагог
дополнительного образования;
Леник О.А., педагог-организатор;
Плашинова Е.Ю., методист;
Слесарева А.В., методист.

г. Верхняя Пышма, 2026 г.

I. Комплекс основных характеристик программы

1. Пояснительная записка

В современном мире общество стремительно переходит в сторону цифровизации, развитие информационных технологий становится не просто преимуществом, а необходимостью для успешной адаптации и самореализации.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ИТ-творчество» дает возможность познакомиться с востребованными ИТ-направлениями и приобрести опыт разработки реальных проектов. Программа не только дает основы актуальных ит-дисциплин, но и развивает креативное мышление, а также коммуникативные, личностные и социальные навыки, необходимые для решения задач в современном технологическом мире. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ИТ-творчество», включает в себя три тематических модуля: «Графический дизайн», «Инженерный дизайн», «Основы ТРИЗ».

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ИТ-творчество» имеет **техническую направленность** и ориентирована на изучение передовых технологий в области конструирования, моделирования, программирования и дизайна. Программа способствует развитию интереса у детей к инженерно-техническим и информационным технологиям, научно-исследовательской и конструкторской деятельности, формирует творческое и техническое мышление.

Программа разработана с учётом требований ***следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов:***

Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»;

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;

Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

Приказ Министерства Просвещения РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»;

Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;

Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 № 162-д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года»;

Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах ГАНОУ СО «Дворец молодежи», утвержденное приказом № 703-д от 18.05.2026;

Положение о сетевой форме реализации образовательных программ в ГАНОУ СО «Дворец молодежи», утвержденное приказом от 08.11.2021 № 947-д.

Актуальность программы обусловлена растущим спросом на специалистов с широким спектром технических возможностей и креативным мышлением. В современном мире, когда технологии проникают во все сферы жизни, требуются не просто разработчики или дизайнеры, а специалисты, способные создавать инновационные продукты и услуги, объединяющие физический мир и цифровое пространство. Данная программа обеспечивает возможности для обучения детей и подростков основам инженерного мышления, визуального проектирования, формируя целостное представление процесса создания современных технических решений.

Программа не только обеспечивает базовые знания в различных областях дизайна, но и способствует развитию критического мышления, навыков решения проблем, работы в команде и управления результатами своей работы. А также предоставляет обучающимся возможность проявить свои творческие способности. Инженерный и графический дизайн позволяют

применять свои знания для создания интерактивных систем управления физическими устройствами. Таким образом, программа формирует поколение специалистов, способных эффективно взаимодействовать с технологиями и создавать инновационные решения для решения своих проблем.

Отличительной особенностью дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «ИТ-творчество» является использование проектной деятельности в качестве основной образовательной технологии, возможность реализации детскими командами реальных инженерных проектов, а также организация образовательного процесса, исходя из интересов и способностей обучающихся, что возможно благодаря разновозрастному, модульному принципу представления содержания и построения учебных планов. По содержанию модули делятся на предметные, непосредственно связанные с областью знаний, включающие следующие направления **основных модулей**:

«Основы ТРИЗ»

Модуль «Основы ТРИЗ» предназначен для обучающихся в возрасте 8-11 лет. Модуль «Основы ТРИЗ» направлен на формирование знаний, навыков и умений по решению нестандартных интеллектуальных и технических задач методами ТРИЗ в нестабильных (меняющихся) условиях. ТРИЗ – алгоритм решения творческих и интеллектуальных задач. Обучающиеся должны будут быстро переключаться со старого решения какой-то задачи на её неординарное решение, преодолевая при этом «вектор инерции мышления» способность мыслить узкими категориями, шаблонно.

«Графический дизайн»

Модуль «Графический дизайн» предназначен для обучающихся в возрасте от 10-13 лет. В рамках обучения рассматриваются фундаментальные аспекты работы с графическими материалами, включая

растровую и векторную графику, анимацию, а также методы оптимизации для использования в сети. Структура модуля включает разделы, каждый из которых предусматривает как теоретическое изучение материала, так и практическое закрепление навыков. Программа нацелена на развитие практических навыков работы с графикой, что позволит обучающимся уверенно создавать как статичные, так и анимированные визуальные элементы для различных проектов.

«Инженерный дизайн»

Модуль «Инженерный дизайн» предназначен для обучающихся в возрасте от 13-15 лет. Модуль представляет собой динамичный подход к обучению, ориентированный на развитие у обучающихся навыков решения реальных проблем через проектирование и конструирование моделей. Он формирует системное представление об инженерном деле, как о процессе создания новых продуктов и систем, отвечающих потребностям человека и общества. Модуль позволяет не только изучить фундаментальные принципы инженерного дела, но и освоить современные инструменты и методы проектирования, прототипирования и тестирования.

Адресат общеразвивающей программы

Дополнительная общеразвивающая программа «IT-творчество» предназначена для обучающихся общеобразовательных учреждений, в возрасте 8–15 лет, мотивированных к обучению и проявляющих интерес к аналитической деятельности, IT-технологиям, приобретению навыков программирования и дизайна.

Формы занятий групповые, количество обучающихся в группе – 12–14 человек. Состав групп постоянный.

Место проведения занятий: ЦЦОД «IT-куб», г. Верхняя Пышма, Успенский проспект 2г.

Возрастные особенности группы

Содержание программы учитывает возрастные и психологические особенности детей и подростков в возрасте от 8 до 15 лет, которые определяют выбор форм проведения занятий с обучающимися.

8–9 лет - на данном этапе ведущим видом деятельности для ребёнка является игра. Игры могут быть групповые и индивидуальные. В групповых играх нежелательна борьба за превосходство. Они должны содержать условия для умственного и личностного развития. Обучение детей может рассматриваться как подготовка к игре. Чередование игр и обучения определяет непрерывность процесса. Виды деятельности в ходе игры обуславливают направления развития ребёнка, а проблемные игровые ситуации формируют его мотивационную сферу.

У детей 10–11 лет ведущий тип деятельности – рефлексия – аналитическое сравнение и оценка своих действий и высказываний с действиями и высказываниями своих сверстников или других людей. Содержание деятельности связано с получением какого-либо промежуточного результата, как повода проявления рефлексивных действий. Поэтому программой предусмотрены промежуточные или итоговые проекты (результаты), которые соответствуют современным аналогиям.

13–14 лет – подростковый период. Характерная особенность – личное самосознание, сознательное проявление индивидуальности. Референтно значимый тип деятельности: проектная деятельность (встреча замысла и результата как авторское действие подростка), проявление себя в общественно значимых ролях (выход в настоящую взрослую действительность). Ведущая потребность самоутверждение. В подростковый период стабилизируются интересы детей. Происходит становление взрослости как стремление к жизни в обществе взрослых.

Особенностями развития возрастной группы 14-15 лет является, личное самосознание, сознательное проявление индивидуальности. Ведущая потребность – самоутверждение. В подростковый период стабилизируются интересы детей. Основное новообразование – становление взрослости как стремление к жизни в обществе взрослых.

15 лет – юношеский возраст. Завершение физического и психического созревания. Социальная готовность к общественно полезному производительному труду и гражданской ответственности. В отличие от подросткового возраста, где проявление индивидуальности осуществляется благодаря самоидентификации – «кто я», в юношеском возрасте индивидуальность выражается через самопроявление – «как я влияю».

Также следует отметить, что подростки в возрасте 14-15 лет характеризуются такими психическими процессами, как изменение структуры личности и возникновение интереса к ней, развитие абстрактных форм мышления, становление более осознанного и целенаправленного характера деятельности, проявление стремления к самостоятельности и независимости, формирование самооценки. Эти процессы позволяют положить начало формированию начального профессионального самоопределения обучающихся.

Таким образом, возрастная периодизация определяет:

- возрастную особенность разработки общеобразовательных программ дополнительного образования обучающихся;
- основные нормы условий полноты психофизиологического развития обучающихся;
- базовые положения педагогической деятельности при реализации программы.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий: длительность одного занятия составляет 3 академических часа, периодичность занятий – 1 раз в неделю.

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

Формы обучения: очная, возможна реализация очно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Закон №273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.).

Объём общеразвивающей программы: общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы 108 академических часов.

По уровню освоения программа общеразвивающая, соответствует **стартовому уровню**, обеспечивает возможность обучения обучающихся с любым уровнем подготовки.

Прогностичность программы «ИТ-творчество» заключается в том, что она отражает требования и актуальные тенденции не только сегодняшнего, но и завтрашнего дня, а также имеет междисциплинарный характер, что полностью отражает современные тенденции построения как дополнительных общеобразовательных программ, так и образования в целом. Также данная программа является хорошей базой для дальнейшего самоопределения и выбора профессии.

Зачисление обучающихся на обучение производится без предварительного отбора (свободный набор).

2. Цель и задачи общеразвивающей программы

Цель программы: формирование навыков конструирования, моделирования, дизайнерского проектирования, а также развитие творческих способностей и креативного мышления, необходимые для успешной самореализации в области технического творчества и подготовки к осознанному выбору будущей профессии в сфере инженерии и дизайна.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд обучающих, развивающих и воспитательных задач:

Задачи:

Обучающие (по модулям):

«Основы ТРИЗ»

- сформировать представление о ТРИЗ;
- сформировать умение по решению технических задач методами ТРИЗ;
- сформировать умение производить анализ поставленной задачи, составлять примерный алгоритм работы, самостоятельно решать её;
- сформировать умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта.

«Графический дизайн»

- познакомить с основными методами художественного проектирования;
- изучить основы векторной и растровой графики;
- повысить графическую грамотность у обучающихся, сформировать техническое мышление и пространственное представление, творческое воображение, эстетическое восприятие и вкус, художественно-конструкторские способности;
- сформировать умения и навыки в художественном конструировании (составление рисунков, эскизов, чертежей-проектов, макетирование,

моделирование и т.п.).

«Инженерный дизайн»

- познакомить с основами инженерного дела и проектирования;
- сформировать навык проектирования и конструирования;
- познакомить с основными инженерными принципами (механика, электроника, программирование);
- сформировать навык создания технических чертежей и 3D-моделей.

Развивающие задачи:

- способствовать развитию навыка самостоятельной работы с различными источниками информации;
- развить навык критического, аналитического, креативного мышления;
- развивать умение планирования создания продукта от идеи до действующего прототипа / макета / модели;
- развивать умение формулировать выводы и делать работу над ошибками.

Воспитательные задачи:

- формировать организованность и ответственное отношение к труду;
- воспитывать упорство в достижении результата;
- развивать коммуникативные навыки в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- воспитывать культуру общения в процессе групповой работы, отношения делового сотрудничества, уважительное отношение к другому человеку, его мнению, результату его деятельности.

3. Содержание общеразвивающей программы

3.1 Модуль «Основы ТРИЗ»

Учебный (тематический) план

Таблица 1

№п/п	Название кейса, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
Раздел 1. Введение		2	2	-	
1.1	Ознакомление с программой ТРИЗ. Инструктаж ТБ. Антикоррупционное просвещение. Беседа «Что значит быть честным?»	2	2	-	Устный опрос
Раздел 2. Фантастика		4	2	2	
2.1	Фантастика и ее роль в развитии техники и изобретательства	2	1	1	Устный опрос, Практическая работа
2.2	История развития и создания техники	2	1	1	Беседа
Раздел 3. Методы создания и совершенствования систем до ТРИЗ		6	2	4	
3.1	Метод проб и ошибок – МПиО	3	1	2	Устный опрос, Практическая работа
3.2	Методы активизации – МА: метод фокальных объектов, морфологический анализ, метод Робинзона Крузо и др.	3	1	2	Устный опрос, Практическая работа
Раздел 4. Алгоритм решения изобретательских задач - АРИЗ		48	12	36	
4.1	Схема талантливого мышления, системный оператор, административное противоречие	6	3	3	Устный опрос, Практическая работа
4.2	Выявление задач из ситуации	3	-	3	Устный опрос, Практическая работа
4.3	Построение моделей задач. Вепольный анализ	9	3	6	Устный опрос, Практическая работа
4.4	Стандарты решения изобретательских задач	1	1	-	Устный опрос

4.5	Способы решения технических задач методами ТРИЗ	8	-	8	Практическая работа
4.6	Техническое противоречие. Таблица решений технических противоречий	3	1	2	Устный опрос, Практическая работа
4.7	Идеальный конечный результат	3	1	2	Устный опрос, Практическая работа
4.8	Вещественно-полевые ресурсы	3	1	2	Устный опрос, Практическая работа
4.9	Физическое противоречие. Физические, химические, математические эффекты в решении задач	3	1	2	Устный опрос, Практическая работа
4.10	Решение конкурсных задач: Международной ассоциации ТРИЗ, Российской ассоциации ТРИЗ, Олимпиады Российской ассоциации.	9	1	8	Устный опрос, Практическая работа Контрольная работа
Раздел 5. Законы развития технических систем и их проявление на различных этапах развития техники		9	3	6	
5.1	Статика	3	1	2	Устный опрос, Практическая работа
5.2	Кинематика	3	1	2	Устный опрос, Практическая работа
5.3	Динамика	3	1	2	Устный опрос, Практическая работа
Раздел 6. Развитие рабочего органа технической системы и влияние его на всю техническую систем		15	4	11	
6.1	Анализ исторического развития технических систем	3	1	2	Устный опрос, Практическая работа
6.2	Временные законы развития технических систем	3	0	3	Устный опрос, Практическая работа
6.3	Возникновение противоречий в развитии технических систем и их преодоление	3	1	2	Устный опрос, Практическая работа
6.4	Жизненная стратегия творческой личности – ЖСТЛ	6	2	4	Практическая работа
Раздел 7. Изобретательство		6	3	3	
7.1	От рацпредложения до открытия в технических системах	1	1	-	Устный опрос
7.2	Рационализаторское предложение. Определение и правила оформления	2	1	1	Устный опрос, Практическая работа
7.3	Изобретение. Формула изобретения	3	1	2	Устный опрос, Практическая работа

Раздел 8. Проектная работа		18	3	15	
8.1	Алгоритм работы над учебным проектом	3	3	-	Устный опрос
8.2	Представление темы проекта. Выбор проблемы	3	-	3	Устный опрос, Практическая работа
8.2	Формулировка подтем. Планирование работы	3	-	3	Устный опрос, Практическая работа
8.3	Осуществление проекта	6	-	6	Устный опрос, Практическая работа
8.5	Защита проектов	3	-	3	Защита проектов
	ИТОГО	108	31	77	

Содержание учебного (тематического) плана

Раздел 1. Введение

Тема 1.1 Инструктаж по ТБ. Беседа «Что значит быть честным?». Ознакомление с программой ТРИЗ.

Теория: Режим работы, содержание занятий по программе «Основы ТРИЗ», правила поведения учащихся во дворце технического творчества. Входной мониторинг. Беседа, посвященная борьбе с коррупцией. Инженерные и IT-профессии, основанные на системном и креативном мышлении. Демонстрация творческих работ, выполненных учащимися, занимавшихся по программе «ТРИЗ».

Раздел 2. Фантастика

Тема 2.1 Фантастика и ее роль в развитии техники и изобретательства.

Теория: Фантастика и ее роль в развитии техники и изобретательства. Творчество Ж.Верна, Г.Уэллса, А.Беляева. Приемы фантазирования.

Практика: Практическое применение приемов фантазирования в анализе и сочинении фантастики.

Тема 2.2 История развития и создания техники.

Теория: Видеофильм об истории развития и создания техники.
Обсуждение фильма.

Раздел 3. Методы создания и совершенствования систем до ТРИЗ.

Тема 3.1 Метод проб и ошибок – МПиО.

Теория: Метод проб и ошибок – МПиО метод решения задач путём перебора различных вариантов. Ситуации, требующие применения данного метода. Основная идея метода. Преимущества и недостатки МПиО.

Тема 3.2 Методы активизации – МА: метод фокальных объектов, морфологический анализ, метод Робинзона Крузо и др.

Теория: Знакомство с методами активизации – МА: метод фокальных объектов, морфологический анализ, метод Робинзона Крузо и др.

Практика: Упражнения по решению практических и конкурсных задач прошлых лет Международной и Российской ассоциации ТРИЗ с применением методов активизации.

Раздел 4. Алгоритм решения изобретательских задач – АРИЗ

Тема 4.1 Схема талантливое мышления, системный оператор, административное противоречие

Теория: Схема талантливое мышления, системный оператор, административное противоречие.

Практика: Упражнения по выявлению и решению практических задач с применением элементов алгоритма решения изобретательских задач.

Тема 4.2 Выявление задач из ситуации

Теория: Контекст ситуации, цели и ограничения. Факторы, влияющие на ситуацию. Определение приоритетности задач.

Практика: Работа с ситуациями.

Тема 4.3 Построение моделей задач. Вепольный анализ

Теория: Моделирование задач позволяет представить проблему в виде формальной структуры, которая помогает лучше понять её суть и найти эффективные способы решения. Методы моделирования. Вепольный анализ как системный подход к решению инженерных задач, основанный на использовании векторов (вещей) и связей между ними.

Практика: Построение моделей решения задач. Выбор оптимального способа решения и прогнозирования результатов.

Тема 4.4 Стандарты решения изобретательских задач

Теория: Стандарты решения изобретательских задач. Принципы системного подхода, который предполагает рассмотрение проблемы в контексте всей системы, а не только её отдельных частей. Функционально-стоимостной анализ, морфологический анализ, метод мозгового штурма и другие. Альтернативные пути решения проблемы, использование знаний из других областей науки и техники, а также применение творческого подхода к поиску новых решений.

Тема 4.5 Способы решения технических задач методами ТРИЗ

Практика: Правила игр «Хорошо – Плохо», «Наоборот», «Фонтан», «Маленькие человечки». Распределение ролей и игра.

Тема 4.6 Техническое противоречие. Таблица решений технических противоречий

Теория: Техническое противоречие — конфликт между двумя или более требованиями к системе, который возникает при решении определенной технической задачи. Таблица решений технических противоречий как инструмент, который помогает анализировать и решать технические противоречия. Требования — возможные решения. Цель задачи, ограничения и условия её выполнения, возможные последствия каждого решения и т.д. Оценка эффективности предложенных решений.

Тема 4.7 Идеальный конечный результат

Теория: Идеальный конечный результат (ИКР). Сопоставление затрат и усилий. Цель задачи, критерии её успешного выполнения и ограничения, которые могут повлиять на решение.

Практика: Разработка ИКР с учетом всех возможных факторов, которые могут повлиять на работу системы, такие как внешние условия, взаимодействие с другими системами и т.д.

Тема 4.8 Вещественно-полевые ресурсы

Теория: Вещественно-полевые ресурсы как материальные объекты и физические поля, используемые для решения задачи. Материалы, компоненты, устройства и механизмы для создания новой системы или улучшения существующей.

Практика: Анализ процессов производств и мониторинг повышения эффективности работы системы. Использование вещественно-полевых ресурсов для создания новых продуктов и услуг.

Тема 4.9 Физическое противоречие. Физические, химические, математические эффекты в решении задач

Теория: Физическое противоречие — это конфликт между двумя или более физическими свойствами объекта или явления, который возникает при решении задачи. Физические эффекты — это изменения физических свойств объекта или явления, которые могут быть использованы для решения задачи. Химические эффекты — это изменения химических свойств объекта или вещества, которые могут быть использованы для решения задачи. Математические эффекты — это использование математических методов и моделей для решения задачи.

Практика: Анализ решения задач.

Тема 4.10 Решение конкурсных задач: Международной ассоциации ТРИЗ, Российской ассоциации ТРИЗ, Олимпиады Российской ассоциации.

Теория: Международная ассоциация ТРИЗ. Российская ассоциация ТРИЗ. Цели и задачи их работы.

Практика: Упражнения по выявлению и решению практических задач с применением элементов алгоритма решения изобретательских задач. Разбор решений конкурсных задач прошлых лет Международной и Российской ассоциации ТРИЗ с практическим применением АРИЗ. Выполнение контрольной работы.

Раздел 5. Законы развития технических систем и их проявление на различных этапах развития техники.

Тема 5.1 Статика

Теория: Статика: Закон полноты частей системы; Закон «энергетической проводимости» системы; Закон согласования ритмики частей системы

Практика: Анализ состояния систем по законам. Выполнение практических заданий.

Тема 5.2 Кинематика и динамика

Теория: Закон S – образного развития систем. Закон полноты частей системы. Закон сквозного прохода энергии. Закон перехода на микроуровень. Закон развертывания и свертывания в развитии технических систем. Закон увеличения степени идеальности системы; Закон неравномерности развития частей системы; Закон перехода в надсистему. Закон перехода с макроуровня на микроуровень; Закон увеличения степени вепольности.

Практика: Анализ состояния систем по законам. Решение практических задач с использованием законов развития технических систем.

Раздел 6. Развитие рабочего органа технической системы и влияние его на всю техническую систему.

Тема 6.1 Анализ исторического развития технических систем

Теория: Исторический анализ технических систем позволяет изучить развитие технологий и выявить тенденции в их развитии. Технические системы развиваются под воздействием многих факторов, таких как научные открытия, социальные изменения, экономические условия и т.д. Основные этапы развития технических систем и определение причин их возникновения. Влияние технологических инноваций на общество и окружающую среду.

Тема 6.2 Временные законы развития технических систем

Практика: Исследование результатов исторического анализа для прогнозирования будущих тенденций в развитии технических систем и разработки новых технологий.

Тема 6.3 Возникновение противоречий в развитии технических систем и их преодоление

Теория: Возникновение противоречий в развитии технических систем и их преодоление.

Практика: Исследование результатов исторического анализа, анализ работ.

Тема 6.4 Жизненная стратегия творческой личности – ЖСТЛ

Теория: Качества творческой личности. Приемы решения проблем с использованием этих качеств.

Практика: Решение практических задач с использованием временных законов развития технических систем и элементов АРИЗ. Упражнения по решению практических задач с применением качеств творческой личности. Видеофильмы о качествах творческих личностей и их проявлении в истории развития и создания техники.

Раздел 7. Изобретательство

Тема 7.1 От рацпредложения до открытия в технических системах

Теория: Знакомство с изобретательством: от рацпредложения до открытия в технических системах. Основные понятия и определения.

Тема 7.2 Рационализаторское предложение. Определение и правила оформления

Теория: Рационализаторское предложение. Определение и правила оформления.

Тема 7.3 Изобретение. Формула изобретения

Теория: Изобретение. Международная классификация изобретения. Формула изобретения.

Практика: Оформление формулы изобретения. Решение задач.

Раздел 8. Проектная работа

Тема 8.1 Алгоритм работы над учебным проектом

Теория: Алгоритм работы над учебным проектом. Примерное планирование проектной работы

Тема 8.2 Представление темы проекта. Выбор проблемы

Практика: Представление темы проекта. Тематика проектных работ дается по основным программам технической направленности Центра цифрового образования детей «ИТ-куб г. Верхняя Пышма». Выбор проблемы. Проблема проекта или исследования должна быть в области познавательных интересов учащихся.

Тема 8.3 Формулировка подтем. Планирование работы

Практика: Формулировка подтем (мелких проблем). Эта работа идёт в группах. Дети определяют все подтемы, которые войдут в план решения проблемы. Планирование работы. В рабочих группах обсуждается план предстоящей работы, определяются пути поиска необходимой информации.

Тема 8.4 Осуществление проекта

Практика: Осуществление проекта. Самостоятельная работа участников проекта по группам (сбор информации, исследование проблемы, выбор вариантов решения, оформление работ).

Тема 8.5 Защита проектов

Практика: Представление проекта (защита). Особого внимания требует завершающий этап проектной деятельности — презентация (защита) проекта. Оценка проекта.

3.2 Модуль «Графический дизайн»

Учебный (тематический) план

Таблица 2

№п/п	Название кейса, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
Раздел 1. Растровая графика		28	11	17	
1.1	Вводное занятие. Инструктаж по ТО. Беседа «Что значит быть честным?». Знакомство с онлайн-редактором	2	1	1	Входное тестирование
1.2	Инструменты. Работа с файлами и изображениями.	6	2	4	Беседа, практическая работа
1.3	Принципы работы со слоями и масками. Эффекты. Приемы ретуши	6	2	4	Беседа, практическая работа
1.4	Принципы построения растровых изображений	4	2	2	Беседа, практическая работа
1.5	Создание цифрового коллажа: от концепции до световых эффектов.	2	-	2	Практическая работа
1.6	Импорт изображений и фотографий. Обработка RAW файлов	4	2	2	Беседа, практическая работа
1.7	Создание и применение пресетов	4	2	2	Практическая работа
Раздел 2. Векторная графика		20	9	11	
2.1	Введение в векторную графику	2	2	-	Беседа, практическая работа
2.2	Отрисовка иконок	2	1	1	Беседа, практическая работа
2.3	Векторная иллюстрация. Колористика и наброски	4	2	2	Беседа, практическая работа
2.4	Векторный персонаж. Перспектива	4	2	2	Беседа, практическая работа
2.5	Изометрические иллюстрации. SVG-анимация	4	2	2	Беседа, практическая работа
2.6	Создание стикеров	2	-	2	Практическая работа
2.7	Промежуточная аттестация	2	-	2	Практическая работа

Раздел 3. Моушн-дизайн и анимация		44	22	22	
3.1	Основы и интерфейс	4	2	2	Беседа, практическая работа
3.2	Работа со слоями и звуком	2	1	1	Беседа, практическая работа
3.3	Композитинг и маски	2	1	1	Беседа, практическая работа
3.4	Анимация текста	2	1	1	Беседа, практическая работа
3.5	Работа с шейпами (векторными фигурами)	2	1	1	Беседа, практическая работа
3.6	Работа с футажом	2	1	1	Беседа, практическая работа
3.7	Искажения и глитч-эффекты	2	1	1	Беседа, практическая работа
3.8	Инструменты рисования	4	2	2	Беседа, практическая работа
3.9	Автоматизация: Экспрешены и Риггинг	4	2	2	Беседа, практическая работа
3.10	Стабилизация и трекинг	4	2	2	Беседа. Практическая работа
3.11	Интерактивная графика	4	2	2	Беседа. Практическая работа
3.12	Дизайн интерфейсов (UI/UX)	4	2	2	Беседа. Практическая работа
3.13	Настройка графики для Web	4	2	2	Беседа. Практическая работа
3.14	Lottie-анимации	4	2	2	Беседа. Практическая работа
Раздел 4. Проектная деятельность		16	1	15	
4.1	Основы проектирования	2	1	1	Беседа. Практическая работа
4.2	Разработка и реализация проекта	10	0	10	Практическая работа
4.3	Подготовка к защите проекта. Создание презентации	2	0	2	Практическая работа
4.4	Итоговая защита проекта	2	0	2	Защита проектов
ИТОГО		108	43	65	

Содержание учебного (тематического) плана.

Раздел 1. Растровая графика.

Тема 1.1 Вводное занятие. Инструктаж по ТО. Беседа «Что значит быть честным?». Знакомство с онлайн-редактором.

Теория: Знакомство. Правила поведения и техника безопасности в кабинете. Беседа «Что значит быть честным?». Правила работы с компьютером.

Практика: Знакомство с онлайн-редакторами. Изучение панели инструментов и контекстно-зависимой панели. Знакомство с различными типами слоев.

Тема 1.2 Инструменты. Работа с файлами и изображениями.

Теория: Обзор базовых инструментов: выделение, *Crop*, рисование, текст, дополнительные панели, ретушь. Изучение основ работы с документами (создание, сохранение, экспорт), а также знакомство с инструментом «Кисть» и измерительными инструментами.

Практика: Индивидуальное выполнение заданий. Настройка кисти. Использование кисти на практике.

Тема 1.3 Принципы работы со слоями и масками. Эффекты. Приемы ретуши.

Теория: Изучение основных инструментов, работы со слоями и масками, вариативности действий и инструментов пластики, а также принципов формирования светотени.

Практика: Практическое освоение инструментов: поиск референсов, применение стилей слоя, интеграция объектов в фон и работа со светотенью.

Тема 1.4 Принципы построения растровых изображений.

Теория: Изучение отличий векторной и растровой графики. Знакомство с фильтрами и эффектами, цветовыми режимами и моделями. Изучение каналов.

Практика: Применение разнообразных фильтров и эффектов к изображениям.

Тема 1.5 Создание цифрового коллажа: от концепции до световых эффектов.

Теория: Структура работы, постановка задачи. Работа с шумом и световыми эффектами.

Практика: Поиск референсов. Подбор изображений с фотостоков и их доработка.

Тема 1.6 Импорт фотографий и изображений. Обработка RAW файлов.

Теория: Знакомство с импортом фотографий и изображений. Основы работы с RAW-форматами. Изучение преимуществ и особенностей RAW над JPG.

Практика: Создание каталогов изображений. Настройка баланса белого и экспозиции в RAW-файлах. Работа с деталями изображения.

Тема 1.7 Создание и применение пресетов.

Теория: Принципы создания собственных пресетов. Импорт и экспорт пресетов.

Практика: Создание набора пресетов для различных типов фотографий. Применение пресетов в рабочем процессе.

Раздел 2. Векторная графика.

Тема 2.1 Введение в векторную графику.

Теория: Базовые инструменты, создание простых форм и основы композиции.

Практика: Знакомство с рабочим пространством, создание первых

набросков.

Тема 2.2 Отрисовка иконок.

Теория: Поиск референсов, техника создания эскизов.

Практика: Разработка и отрисовка набора иконок.

Тема 2.3 Векторная иллюстрация. Колористика и наброски.

Теория: Принципы создания векторных иллюстраций, работа со светом, тенью и объемом. Основы теории цвета.

Практика: Создание полноценной векторной иллюстрации. Применение цветовых схем к созданной иллюстрации.

Тема 2.4 Векторный персонаж. Перспектива.

Теория: Особенности стилизации и разработки персонажей. Основы линейной перспективы.

Практика: Создание наброска и отрисовка персонажа. Упражнения на построение объектов в перспективе.

Тема 2.5 Изометрические иллюстрации. SVG-анимация.

Теория: Принципы изометрии, работа с сеткой. Основы формата SVG, принципы веб-анимации.

Практика: Создание изометрических объектов и композиций. Создание простой анимации и её оптимизация для веб.

Тема 2.6 Создание стикеров.

Теория: Знакомство с форматом и спецификой стикеров.

Практика: Разработка концепции, отрисовка и подготовка стикерпака.

Тема 2.7 Промежуточная аттестация.

Практика: Тестирование.

Раздел 3. Моушн-дизайн и анимация.

Тема 3.1 Основы и интерфейс.

Теория: Обзор интерфейса, типы слоев, базовые эффекты, основы рендеринга.

Практика: Создание композиции, работа со слоями, базовая анимация и оптимизация производительности.

Тема 3.2 Работа со слоями и звуком.

Теория: Импорт и композитинг, размытие в движении, родительские связи (Parenting).

Практика: Кадрирование композиции, синхронизация анимации со звуковой дорожкой.

Тема 3.3 Композитинг и маски.

Теория: Режимы наложения, работа с масками, кеинг (прозрачность), инструмент *Roto Brush*.

Практика: Создание и анимация масок для выделения объектов.

Тема 3.4 Анимация текста.

Теория: Пресеты анимации текста, использование контроллеров (Null Objects).

Практика: Создание анимированных заголовков и настройка цифровых счетчиков.

Тема 3.5. Работа с шейпами (векторными фигурами).

Теория: Принципы морфинга, инструменты *Liquid Shape*.

Практика: Редактирование шейпов, использование кривых как траекторий для анимации.

Тема 3.6. Работа с футажом.

Теория: Интеграция видеоматериалов, основы цветокоррекции.

Практика: Применение эффекта замедленного движения (*Slow Motion*) к видео.

Тема 3.7 Искажения и глитч-эффекты.

Теория: Создание эффекта рисованной анимации (Rotoscoping), глитч-эффекты.

Практика: Применение эффектов искажения к объектам.

Тема 3.8 Инструменты рисования.

Теория: Инструменты *Shape Layers*, анимация по точкам.

Практика: Искажение перспективы и создание анимации с помощью рисования.

Тема 3.9 Автоматизация: Экспрешены и Риггинг.

Теория: Основы написания выражений (*Expressions*) для автоматизации и создание ригов (скелетов) для персонажей.

Практика: Создание простых ригов и использование экспрешенов для управления анимацией.

Тема 3.10 Стабилизация и трекинг.

Теория: Принципы стабилизации видео, трекинг отдельных точек.

Практика: Стабилизация отснятого материала.

Тема 3.11 Интерактивная графика.

Теория: Основы создания UI/UX элементов, принципы взаимодействия с пользователем.

Практика: Разработка анимированных баннеров и интерактивных прототипов.

Тема 3.12 Дизайн интерфейсов (UI/UX).

Теория: Принципы создания эффективных пользовательских интерфейсов.

Практика: Дизайн и анимация набора интерфейсных элементов (*UI Kit*) с адаптацией под разные разрешения.

Тема 3.13 Настройка графики для Web.

Теория: Требования к веб-графике, современные форматы (*WEBP, SVG, AVIF*).

Практика: Настройка и экспорт графики, сравнение форматов по весу и качеству.

Тема 3.14 Lottie-анимации.

Теория: Основы создания легковесных векторных анимаций для веба и мобильных приложений.

Практика: Экспорт готовых *Lottie*-файлов и их структурирование.

Раздел 4. Проектная деятельность.

Тема 4.1 Основы проектирования.

Теория: Ключевые принципы проектной деятельности.

Практика: Выбор темы, постановка цели и определение задач проекта.

Тема 4.2 Разработка и реализация проекта.

Теория: Проработка структуры и сценария проекта.

Практика: Разработка своего проекта.

Тема 4.3 Подготовка к защите проекта. Создание презентации.

Практика: Разработка и оформление презентации.

Тема 4.4 Итоговая защита проекта.

Практика: Защита проекта.

3.3 Модуль «Инженерный дизайн»

Учебный (тематический) план

Таблица 3

№п/п	Название кейса, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
Раздел 1. Введение в инженерный дизайн		12	5	7	
1.1	Знакомство с понятием инженерного дизайна. История развития. Инструктаж ТБ. Антикоррупционное просвещение.	3	2	1	Устный опрос, Практическая работа
1.2	Инженерные профессии и их роли в современном мире	3	1	2	Устный опрос, Практическая работа
1.3	Основные принципы и этапы инженерного проектирования	3	1	2	Устный опрос, Практическая работа
1.4	Стандарты инженерного дизайна	3	1	2	Устный опрос, Практическая работа
Раздел 2. Основы технического черчения		18	6	12	
2.1	Основные понятия и правила технического черчения	3	1	2	Устный опрос, Практическая работа
2.2	Изображение детали: виды, разрезы, сечения	3	1	2	Устный опрос, Практическая работа
2.3	Нанесение размеров и обозначений на чертежах	6	2	4	Устный опрос, Практическая работа
2.4	Черчение и анализ технических чертежей	6	2	4	Контрольная работа
Раздел 3. Конструирование и проектирование		12	4	8	
3.1	Выбор материалов для конструкции. Свойства материалов	3	1	2	Устный опрос, Практическая работа
3.2	Основные виды соединения деталей: разъемные и неразъемные	3	1	2	Устный опрос, Практическая работа
3.3	Расчет твердых простых конструкция	3	1	2	Устный опрос, Практическая работа

3.4	Основы механики: рычаги, передачи, механизмы	3	1	2	Устный опрос, Практическая работа
Раздел 4. 3D-моделирование		18	5	13	
4.1	Обзор программного обеспечения для 3D-моделирования	3	1	2	Устный опрос, Практическая работа
4.2	Знакомство с интерфейсом Компас-3D	3	1	2	Устный опрос, Практическая работа
4.3	Создание простых 3D-моделей	6	2	4	Устный опрос, Практическая работа
4.4	Основные операции 3D-моделирования: выдавливание, вращение, вычитание	6	1	5	Контрольная работа
Раздел 5. Прототипирование и изготовление		18	4	14	
5.1	3D-печать: принципы работы, материалы	3	1	2	Устный опрос, Практическая работа
5.2	Подготовка моделей к печати: нарезка, настройка параметров	3	1	2	Устный опрос, Практическая работа
5.3	Материалы для ручной обработки: резка, сверление, шлифовка	6	2	4	Устный опрос, Практическая работа
5.4	Сборка прототипа	6	0	6	
Раздел 6. Проектная деятельность		30	3	27	
6.1	Проблематизация. Постановка цели и задач	3	1	2	Устный опрос, Практическая работа
6.2	Разработка технического задания на проект	3	1	2	Устный опрос, Практическая работа
6.3	Разработка концепции и эскизное проектирование	6	1	5	Устный опрос, Практическая работа
6.4	Изготовление прототипа	6	0	6	Практическая работа
6.5	Проектирование и 3D-моделирование	6	0	6	Практическая работа
6.6	Подготовка презентации проекта	3	0	3	Практическая работа
6.7	Защита проекта	3	0	3	Защита проекта
ИТОГО		108	27	81	

Содержание учебного (тематического) плана

Раздел 1. Введение в инженерный дизайн

1.1 Знакомство с понятием инженерного дизайна. История развития. Инструктаж по ТБ. Антикоррупционное просвещение.

Теория: Определение инженерного дизайна и инженерного проектирования, их место в современном мире. Ключевые этапы развития инженерного дизайна. Выдающиеся инженерные проекты в истории. Инструктаж по технике безопасности. Беседа «Что значит быть честным».

Практика: Обсуждение и анализ различных определений инженерного дизайна и инженерного проектирования. Инженерная викторина про исторические факты инженерного дела.

1.2 Инженерные профессии и их роли в современном мире.

Теория: Обзор инженерных профессий: конструктор, проектировщик, технолог и т.д. Описание требований к каждой профессии. Роль инженера в процессе создания новых продуктов и технологий.

Практика: Дискуссия о роли инженеров в обществе. Изучение выбранной инженерной профессии и создание по ней краткой презентации.

1.3 Основные принципы и этапы инженерного проектирования.

Теория: Основные принципы инженерного проектирования: функциональность, надежность, безопасность экономичность и эстетика. Этапы инженерного проектирования: от определения проблемы и формулировки цели до внедрения и эксплуатации.

Практика: Разбор примеров успешных и неудачных инженерных проектов с точки зрения принципов проектирования. Определение этапов проектирования конкретного инженерного устройства. Обсуждение возможных проблем на каждом этапе проектирования.

1.4 Стандарты инженерного дизайна.

Теория: Понятия стандартов и нормативов. Цели и задачи стандартизации. Виды стандартов и их роль в обеспечении безопасности, качества и совместимости продукции.

Практика: Поиск и анализ информации о конкретном стандарте. Обсуждение значений стандартов для потребителей и производителей. Подбор крепежных элементов в соответствии с заданным стандартом.

Раздел 2. Основы технического черчения.

2.1 Основные понятия и правила технического черчения.

Теория: Форматы чертежей. Типы линий и их назначение. Масштабы, чертежные шрифты. Основные правила оформления чертежей.

Практика: Упражнения по правильному нанесению чертежных шрифтов. Выполнение простых чертежей от руки с использованием различных типов линий и масштабов. Оформление рамки и основные надписи чертежа.

2.2 Изображение детали: виды, разрезы, сечения.

Теория: Основные виды: главный вид, вид сверху, вид слева. Разрезы: простые, сложные, местные. Сечения: вынесенные, наложенные. Правила построения видов, разрезов и сечений.

Практика: Построение трех видов простых деталей по заданному аксонометрическому изображению. Построение простого разреза детали. Определение вида, разреза и сечения на готовых чертежах.

2.3 Нанесение размеров и обозначений на чертежах.

Теория: Правила определения размеров: размерные и выносные линии, размерные числа. Размеры диаметров, радиусов, углов и длин. Обозначение шероховатости поверхности и резьбы. Условные обозначения.

Практика: Нанесение размеров на готовый чертеж детали. Нанесение условных обозначений.

2.4 Черчение и анализ технических чертежей.

Теория: Правила чтения чертежей. Определения форм и размеров деталей, материала деталей и типы соединений по чертежу.

Практика: Анализ чертежей различных деталей и сборочных единиц. Ответы на вопросы по чертежу: форма, размер, материал, соединения. Выполнение эскиза детали по чертежу.

Раздел 3. Конструирование и проектирование.

3.1 Выбор материалов для конструкции. Свойства материалов.

Теория: Основные типы материалов и их применение в проектировании. Механические, физические и технологические свойства материалов. Критерии выбора материалов для конкретных инженерных задач.

Практика: Определение типа материала по его внешним наблюдениям и свойствам. Подбор материалов для конкретных деталей с учетом заданных требований.

3.2 Основные виды соединения деталей: разъемные и неразъемные.

Теория: Понятия разъемных и неразъемных соединений и их виды. Преимущества и недостатки каждого вида соединений. Выбор типа соединения в зависимости от условий эксплуатации.

Практика: Изучение образцов различных соединений. Сборка и разборка разъемных соединений. Подбор типа соединений для конкретных деталей с учетом заданных требований.

3.3 Расчет твердых простых конструкций.

Теория: Понятия нагрузки, напряжения, деформации. Виды креплений. Определение напряжения и деформации при различных испытаниях. Запас прочности и простейшие расчеты по прочности для стержней.

Практика: Решение задач по определению напряжения и деформации. Определение минимального диаметра стержня, выдерживающего заданную нагрузку.

3.4 Основы механики: рычаги, передачи, механизмы.

Теория: Рычаги: виды, принцип действия, выигрыш в силе. Передачи: зубчатые, ременные, цепные, винтовые. Передаточное число. Виды механизмов. Преобразование движения.

Практика: Проведение экспериментов с рычагами переменного типа. Сборка и анализ различных передач. Определение передаточного числа зубчатой передачи.

Раздел 4. 3D-моделирование.

4.1 Обзор программного обеспечения для 3D-моделирования.

Теория: Квалификация программного обеспечения для 3D-моделирования: CAD, CAM, CAE. Обзор популярных программ для 3D-моделирования. Сравнения возможностей, преимуществ и недостатков различных программ.

Практика: Сравнение различных программ и оформление отчета в виде таблицы/документа.

4.2 Знакомство с интерфейсом Компас-3D.

Теория: Основные элементы интерфейса. Навигация в 3D-пространстве: вращение, масштабирование, перемещение. Основные настройки программы.

Практика: Выполнение упражнений по освоению элементов интерфейса. Настройка параметров программы. Сохранение и открытие файла.

4.3 Создание простых 3D-моделей.

Теория: Основные геометрические примитивы. Создание и изменение размеров примитивов. Расположение примитивов в 3D-пространстве. Использование привязок.

Практика: Создание различных композиций из простых примитивов. Изготовление примитивов и изменение их размеров.

4.4 Основные операции 3D-моделирования: выдавливание, вращение, вычитание.

Теория: Способы пользования выдавливанием, вращением, вычитанием, скручиванием, фаской.

Практика: Создание более сложных моделей с использованием основных операций. Выполнение упражнений по скруглению и созданию фасок.

Раздел 5. Прототипирование и изготовление.

5.1 3D-печать: принципы, работы, материалы.

Теория: Основные технологии 3D-печати: FDM, SLA, SLA. Принцип работы FDM-принтера. Материалы для создания 3D-печати: PLA, ABS, PETG. Преимущества и недостатки 3D-печати. Области применения 3D-печати.

Практика: Работа с 3D-принтером. Изучение изготовления деталей из различных материалов. Обсуждение преимуществ и недостатков 3D-печати при прототипировании.

5.2 Подготовка моделей к печати: нарезка, настройка параметров.

Теория: Понятия слайсера. Основные параметры слайсера: силиконовый слой, заполнение, скорость печати, температура. Оптимизация параметров для получения качественного результата. Необходимость поддержек и способ их расстановки.

Практика: Работа с программой-слайсером. Настройка параметров печати для конкретной модели.

5.3 Материалы для ручной обработки: резка, сверление, шлифовка.

Теория: Правила ТБ при работе с ручными инструментами. Инструменты резки: ножи, пилы, лобзики. Инструменты для сверления: дрели, сверла. Инструменты для шлифовки: напильник, шлифовальные шнуры. Приемы работы с различными инструментами.

Практика: Резка деталей из пластика, дерева, металла. Шлифовка.

5.4 Сборка прототипа.

Практика: Сборка прототипа модели из самодельных деталей. Установка и крепление компонентов. Проверка работоспособности прототипа.

Раздел 6. Проектная деятельность.

6.1 Проблематизация. Постановка цели и задач.

Теория: Выявление и рассмотрение проблем. Написание цели и задачи по S.M.A.R.T. технологии.

Практика: Постановка проблемы, цели и задач.

6.2 Разработка технического задания на проект.

Теория: Что такое ТЗ, описание проекта, требование к проектированию объекта. Этапы и сроки выполнения проекта. Критерии оценивания результатов.

Практика: Разработка технического задания выбранного проекта. Обсуждение и корректировка ТЗ.

6.3 Разработка концепции и эскизное проектирование.

Теория: Разработка различных концепций решения задач. Оценки концепций. Эскизное проектирование: создание эскизов и чертежей общего вида.

Практика: Создание нескольких эскизов различных концепций решения задач. Сравнение и оценки эскизов. Выбор варианта эскиза для дальнейшей разработки.

6.4 Изготовление проекта.

Практика: Подготовка деталей для изготовления прототипа. Выбор материала. Сборка прототипа.

6.5 Проектирование и 3D-моделирование.

Практика: Создание 3D-модели проекта. Проверка правильности 3D-модели. Создание чертежей на основе модели.

6.6 Подготовка презентации проекта.

Практика: Создание презентации проекта.

6.7 Защита проекта.

Практика: Итоговая защита проекта

4. Планируемые результаты

Предметные результаты (по модулям):

Модуль «Основы ТРИЗ»

- Представление о методах ТРИЗ;
- Умение решать технические задачи методами ТРИЗ;
- Умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем, а также планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач технического характера;
- Умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта.

Модуль «Графический дизайн»

- знание основных методов художественного проектирования;
- знание основ векторной и растровой графики;
- знание графической грамотности обучающихся, формирование у них технического мышления и пространственных представлений, творческого воображения, эстетического восприятия и вкуса, художественно-конструкторских способностей;
- навык определенных умений в художественном конструировании (составление рисунков, эскизов, чертежей-проектов, макетирование, моделирование и т.п.).

Модуль «Инженерный дизайн»

- знание этапов инженерного процесса;
- понимание основ проектирования моделей;
- знание основных принципов механики, электроники и программирования.
- умение собирать прототипы и тестировать их;

- умение проектировать и конструировать модель;
- умение создавать технические чертежи и переносить их в 3D-пространство

Личностные результаты:

- применение навыков самостоятельной работы с различными источниками информации;
- демонстрация аналитического, критического и креативного мышления при выполнении учебных и проектных задач;
- применение навыка планирования создания продукта от идеи до действующего прототипа / макета / модели;
- демонстрация умения формулировать выводы и делать работу над ошибками.

Метапредметные результаты:

- проявление организованности и ответственного отношения к труду;
- проявление упорства в достижении результата;
- применение коммуникативных навыков в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- проявление культуры общения в процессе групповой работы, отношений делового сотрудничества, уважительное отношение к другому человеку, его мнению, результату его деятельности.

5. Воспитательная деятельность

Цель, задачи, целевые ориентиры воспитания

Целью воспитания является развитие личности обучающихся через освоение современных технологий и навыков, необходимых в цифровом мире.

Задачи:

1. Развитие логического и критического мышления, которое формируется в ходе проведения занятий по программированию и алгоритмическому мышлению, решение задач и участие в конкурсах.
2. Стимулирование творческого подхода: создание проектов, которые позволяют обучающимся проявлять креативность.
3. Обучение основам командной работы: организация групповых проектов, где обучающиеся учатся сотрудничать и делиться обязанностями, развитие навыков общения и разрешения конфликтов в команде.
4. Обсуждение этических аспектов использования технологий: обучение правилам безопасного поведения в интернете и защите личной информации, формирование уважительного отношения к труду других.
5. Развитие интереса к науке и технологиям.
6. Поддержка индивидуальных интересов и увлечений: предоставление возможности выбора направлений обучения (программирование, веб-дизайн, робототехника и т.д.).

Эти задачи помогут не только развить у детей технические навыки, но и сформировать у них важные личностные качества, которые пригодятся им в будущем.

Основные целевые ориентиры воспитания направлены на формирование:

- интереса к технической деятельности, истории техники в России и мире, к достижениям российской и мировой технической мысли;

- понимание значения техники в жизни российского общества;
- интереса к личностям конструкторов, организаторов производства;
- ценности авторства и участия в техническом творчестве;
- навыка определения достоверности и этики технических идей;
- отношения к влиянию технических процессов на природу;
- ценности технической безопасности и контроля;
- отношения к угрозам технического прогресса, к проблемам связей технологического развития России и своего региона;
- уважения к достижениям своих земляков в технической сфере;
- воли, упорства, дисциплинированности в реализации проектов;
- опыта участия в технических проектах и их оценки.

Эти ориентиры помогут создать всестороннее развитие у детей в области ИТ, подготовив их к вызовам будущего и формируя навыки, необходимые для успешной жизни и карьеры.

3.2. Формы и методы воспитания

Основной формой воспитания и обучения детей в системе дополнительного образования технической направленности является учебное занятие. В ходе учебных занятий в соответствии с предметным и метапредметным содержанием программ обучающиеся: усваивают информацию, имеющую воспитательное значение; получают опыт деятельности, в которой формируются и проявляются ценностные, нравственные ориентации; участвуют в освоении и формировании среды своего личностного развития, творческой самореализации.

Формы и методы воспитания обучающихся 9-12 лет должны учитывать особенности их возраста, включая появление абстрактного мышления,

усиление потребности в общении со сверстниками и стремление к самоутверждению.

На занятиях применяются следующие *формы воспитания*:

Игровые формы: квесты, деловые игры, интеллектуальные игры (викторины, брейн-ринги). Игры помогают осваивать новые знания и навыки в непринужденной обстановке, развивают коммуникативные навыки и командный дух.

Проектная деятельность: работа над проектами способствует развитию самостоятельности, ответственности, критического мышления и умения работать в команде. Участие в проектах и соревнованиях способствует формированию умений в области целеполагания, планирования и рефлексии, укрепляет внутреннюю дисциплину, даёт опыт долгосрочной системной деятельности.

Тематические мероприятия: позволяют обсуждать актуальные проблемы, формировать нравственные ценности и гражданскую позицию.

Соревнования, конкурсы: стимулируют развитие способностей к техническому творчеству, самовыражения и стремления к достижению успеха.

Методы воспитания:

Наглядные методы: использование иллюстраций, видеоматериалов, презентаций, повышает интерес к изучаемому материалу и улучшает запоминание.

Словесные методы: рассказы, беседы, лекции, позволяют передать обучающимся необходимую информацию и сформировать определенные представления.

Практические методы: лабораторные работы, практические задания. Практические занятия обучающихся способствуют усвоению и применению

правил поведения и коммуникации, формированию позитивного и конструктивного отношения к событиям, в которых они участвуют, к членам своего коллектива.

Игровые методы: в коллективных проектах и игровой деятельности проявляются и развиваются личностные качества: эмоциональность, активность, нацеленность на успех, готовность к командной деятельности и взаимопомощи.

Презентация проектов: итоговые мероприятия способствуют закреплению ситуации успеха, развивают рефлексивные и коммуникативные умения, ответственность, благоприятно воздействуют на эмоциональную сферу обучающихся.

Методы стимулирования и мотивации: поощрение, награждение, создание ситуации успеха, повышают мотивацию к обучению и развитию.

Эффективность воспитания зависит от индивидуального подхода к каждому обучающемуся, учета его особенностей и интересов. Сочетание различных форм и методов позволяет достичь наиболее полных и гармоничных результатов.

3.3. Условия воспитания, анализ результатов

Для всестороннего анализа эффективности воспитательной работы используются следующие комплексные показатели, охватывающие различные аспекты развития личности и социальной адаптации обучающихся:

1. Личностный рост: этот показатель оценивает глубинные изменения в личности обучающихся. Анализ проводится по следующим направлениям:

Развитие ответственности: оценивается способность принимать решения, прогнозировать последствия своих действий, самостоятельно выполнять свои обязанности, нести ответственность за порученное дело и его результаты.

Развитие самостоятельности: оценивается способность к самоорганизации, принятию решений без постоянного контроля со стороны взрослых, умение планировать свою деятельность и достигать поставленных целей.

Развитие коммуникативных навыков: оценивается способность эффективно взаимодействовать с окружающими, строить конструктивные отношения, выражать свои мысли и чувства, слушать и понимать других.

Методами оценки служат наблюдение за поведением в различных ситуациях (учебной, внеучебной), анализ выполнения заданий, самооценка, анкетирование, социометрия, ролевые игры, анализ участия в дискуссиях.

2. Достижения: этот показатель отражает успехи обучающихся в различных областях деятельности (участие в конкурсах, хакатонах, соревнованиях). Оцениваются не только победы, но и сам процесс достижения результата, проявленные усилия, настойчивость.

3. Социальная активность: этот показатель характеризует степень вовлеченности обучающихся в социальную жизнь коллектива и общества (участие в коллективных делах; волонтерская деятельность).

4. Удовлетворенность участников: проводятся анкетирования и интервью, с целью выявления степени удовлетворенности обучающихся и их родителей воспитательной работой, предложения по её улучшению.

5. Динамика поведения: этот показатель отражает изменения в поведении воспитанников за определенный период времени (снижение конфликтов, повышение дисциплины, изменение отношения к учебе).

Комплексный анализ всех перечисленных показателей позволяет получить объективную картину эффективности воспитательной работы и внести необходимые коррективы в воспитательный процесс.

Методами анализа могут служить:

1. Педагогическое наблюдение, в процессе которого внимание педагогов сосредотачивается на проявлении в деятельности детей и в её результатах определённых в данной программе целевых ориентиров воспитания, а также на проблемах и трудностях достижения воспитательных задач программы;

2. Оценка творческих и исследовательских работ и проектов экспертным сообществом (педагоги, родители, приглашённые внешние эксперты и др.) с точки зрения достижения воспитательных результатов;

3. Самоанализ и самооценка обучающихся по итогам деятельности, отзывы родителей (законных представителей) и других участников образовательных событий и мероприятий.

Эффективность воспитания зависит от системного подхода, учета индивидуальных потребностей, взаимодействия с семьей, создания условий для самореализации. Результаты воспитания проявляются в личностном росте, социальной адаптации и достижениях обучающихся. Анализ результатов позволяет корректировать программы и повышать их эффективность.

5.1. Календарный план воспитательной работы

Таблица 4

№ п/п	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события; Ответственный
1	Тематический анимированный видеоролик «Правила поведения при угрозе террористического акта»	сентябрь 2026	очно (видеоролик)	Фото- и видеоматериалы. Новость на официальных ресурсах учреждения Ответственный: педагоги-организаторы
2	Посвящение в IT-шники	октябрь 2026	очно (досуговое мероприятие)	Фото- и видеоматериалы. Новость на официальных ресурсах учреждения Ответственный: педагоги-организаторы
3	Экскурсия к партнерам	ноябрь 2026	Выездная экскурсия	Фото- и видеоматериалы. Новость на официальных ресурсах учреждения Ответственный: педагоги-организаторы
4	Мастер-класс ко «Дню матери»	ноябрь 2026	очно (мастер-класс)	Фото- и видеоматериалы. Новость на официальных ресурсах учреждения Ответственный: педагоги-организаторы
5	Тест «Твоя идеальная профессия в IT»	январь 2027	очно (тестирование)	Фото- и видеоматериалы. Новость на официальных ресурсах учреждения Ответственный: педагоги-организаторы
6	«Дни науки»	февраль 2027	Мастер-классы	Фото- и видеоматериалы. Новость на официальных ресурсах учреждения Ответственный: педагоги-организаторы
7	Международные образовательные STEAM-соревнования по робототехнике	февраль 2027	чемпионат	Фото- и видеоматериалы. Новость на официальных ресурсах учреждения Ответственный: педагоги-организаторы

8	День защитника отечества	февраль 2027	онлайн выставка	Фото- и видеоматериалы. Новость на официальных ресурсах учреждения Ответственный: педагоги- организаторы
9	«Инженериада»	март 2027	Защита проектов	Фото- и видеоматериалы. Новость на официальных ресурсах учреждения Ответственный: педагоги- организаторы
10	«ТехноМарт»	март 2027	Хакатон	Фото- и видеоматериалы. Новость на официальных ресурсах учреждения Ответственный: педагоги- организаторы
11	Профессиональный куб	апрель 2027	Экскурсия	Фото- и видеоматериалы. Новость на официальных ресурсах учреждения Ответственный: педагоги- организаторы
12	День космонавтики	апрель 2027	очно (викторина)	Фото- и видеоматериалы. Новость на официальных ресурсах учреждения Ответственный: педагоги- организаторы
13	«Каникулы в кубе»	май 2027	Мастер-классы	Фото- и видеоматериалы. Новость на официальных ресурсах учреждения Ответственный: педагоги- организаторы
14	Фестиваль идей «Коллаборация»	май 2027	очно Защита проектов/лекторий/м астер-классы	Фото- и видеоматериалы. Новость на официальных ресурсах учреждения Ответственный: педагоги- организаторы
15	Чемпионат итоговых проектов	май 2027	очно (праздник)	Фото- и видеоматериалы. Новость на официальных ресурсах учреждения Ответственный: педагоги- организаторы

**II. Комплекс организационно-педагогических условий реализации
программы**

1. Календарный учебный график на 2026–2027 учебный год

Таблица 5

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1.	Количество учебных недель	37
2.	Количество учебных дней	37
3.	Количество часов в неделю	3
4.	Количество часов	108
5.	Недель в I полугодии	17
6.	Недель в II полугодии	20
7.	Начало занятий	07 сентября 2026
8.	Выходные дни	31 декабря 2026 – 10 января 2027
9.	Окончание учебного года	31 мая 2027

2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Материально-техническое обеспечение:

Требования к помещению:

- помещение для занятий, отвечающее требованиям СанПиН

№2.4.3648-20

для учреждений дополнительного образования;

- качественное освещение.

Модуль «Инженерный дизайн»

Оборудование:

– столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочее место для педагога;

- ноутбуки для каждого обучающегося и преподавателя;
- наушники;
- multifunctional device (printer, scanner and copier);
- monoblock interactive device;
- napoleonic mobile stand for interactive boards

или universal wall mounting;

- magnetic-marker wall board;
- 3D – printer;
- instruments for manual work;
- flipchart.

Расходные материалы:

- whiteboard markers;
- eraser with disk;
- sandpaper;
- ballpoint pens;

- материалы для ручной работы;
- permanent маркеры.

Информационное обеспечение:

- операционная система;
- поддерживаемые браузеры (для работы LMS): Yandex Browser;
- Компас 3D;
- Blender;
- Cura.

Модуль «Графический дизайн»

Оборудование:

- столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочее место для педагога;
- ноутбуки для каждого обучающегося и преподавателя;
- наушники;
- многофункциональное устройство (принтер, сканер и копир);
- моноблочное интерактивное устройство;
- напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление;
- доска магнито-маркерная настенная;
- флипчарт.

Расходные материалы:

- whiteboard маркеры;
- стиратель с диски;
- бумага писчая;
- шариковые ручки;
- permanent маркеры.

Информационное обеспечение:

- операционная система;
- поддерживаемые браузеры (для работы LMS): Yandex Browser;
- онлайн-редактор GIMP, Inkscape, CorelDRAW.

Модуль «Основы ТРИЗ»

Оборудование:

- столы и стулья по количеству обучающихся и 1 рабочим местом для педагога;
- ноутбуки, объединенные в локальную сеть;
- наушники;
- акустическая система;
- многофункциональное устройство (принтер, сканер и копир);
- моноблочное интерактивное устройство;
- напольная мобильная стойка для интерактивных досок;
- доска магнитно-маркерная настенная;
- флипчарт.

Расходные материалы:

- whiteboard маркеры;
- бумага писчая;
- шариковые ручки;
- permanent маркеры.

Информационное обеспечение:

- учебный материал по теме;
- демонстрационные программы;
- справочные материалы по терминам ПО.
- лекционный и практический материал: «Алгоритм решения изобретательских задач».

- разработки игр: «Хорошо – Плохо», «Наоборот», «Фонтан». Игра «Маленькие человечки».
- дидактический материал: «Материалы ежегодной научно-практической конференции «Три поколения ТРИЗ»», сборник научных трудов «Методы прогнозирования на основе ТРИЗ», ежегодный журнал «ТРИЗ», материалы ежегодных конкурсов Российской и Международной ассоциации, труды Мастеров ТРИЗ.
- видеофильмы: «АРИЗ Клуб интересных проблем», «Через тернии к звездам или История ТРИЗ».

Кадровое обеспечение:

Теоретические и практические занятия реализуются педагогом дополнительного образования, обладающим профессиональными знаниями и компетенциями в организации и проведении образовательной деятельности согласно содержанию модулей.

Уровень образования: среднее профессиональное образование, высшее образование – бакалавриат, специалитет или магистратура. Уровень соответствия квалификации: образование педагога соответствует профилю модулей стартового уровня. Профессиональная категория: без требований к категории.

Методическое обеспечение:

Методические пособия, разработанные преподавателем с учётом конкретных задач, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО, инструкции по настройке оборудования, учебная и техническая литература. Используются педагогические технологии индивидуализации обучения и коллективной деятельности.

3. Формы аттестации и оценочные материалы

Мониторинг качества образования – это процесс измерения оценки уровня и качества образования, который позволяет выявить проблемные моменты в процессе обучения, необходимые для повышения ее эффективности. Объектами мониторинга являются образовательный процесс и его результаты, личностные характеристики всех участников образовательного процесса, их потребности и отношение к образовательному учреждению.

Предметные результаты. Оценка предметных результатов состоит из результатов суммарного учета результатов промежуточной и итоговой аттестации.

Система отслеживания результатов обучающихся выстроена следующим образом:

- входной контроль;
- промежуточный контроль;
- итоговый контроль.

Входной контроль осуществляется на первом занятии путем тестирования. Примеры входного контроля для разных модулей показаны в Приложениях 3, 4, 5.

Текущий контроль осуществляется регулярно в течение учебного года. Контроль теоретических знаний осуществляется с помощью педагогического наблюдения, опросов. Проверка знаний и умений обучающихся в форме педагогического наблюдения осуществляется в процессе выполнения ими практических заданий. В практической деятельности результативность оценивается качеством выполнения работ обучающихся, где анализируются положительные и отрицательные стороны работ, корректируются недостатки.

Система промежуточного и итогового контроля знаний и умений обучающихся представляется в виде учёта индивидуального результата по каждому контрольному мероприятию и подведения в итоге суммарного балла для каждого обучающегося.

Промежуточный контроль реализуется в форме оценивания выполнения контрольных и технических заданий (максимум 50 баллов, Приложение 6, 7, 8).

Итоговый контроль реализуется в форме защиты индивидуальных или групповых проектов.

Защита итогового проекта осуществляется путем выступления-презентации обучающимся или командой обучающихся. Тема проекта выбирается самостоятельно. Презентация должна включать в себя тему проекта, его цели и задачи, результаты, средства, которыми были достигнуты полученные результаты. Презентация может быть выполнена любым удобным наглядным показательным способом (видеоролик, презентация и т.п.).

Индивидуальный / групповой проект оценивается формируемой комиссией. Если проект выполнен группой обучающихся, то при оценивании учитывается не только уровень исполнения проекта в целом, но и личный вклад каждого из авторов. Решение принимается коллегиально. Бланк итоговой оценки итоговых проектов представлен в Приложении 9 (максимум 50 баллов).

На основании учета результатов по всем видам контроля максимальное значение получаемых баллов в год – 100 баллов. Сумма баллов результатов промежуточного контроля и защиты итогового проекта переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице 5:

Уровень освоения программы по окончании обучения

Таблица 5

Баллы	Уровень освоения программы
0–39 баллов	Низкий
40–79 баллов	Средний
80-100 баллов	Высокий

Личностные и метапредметные результаты отслеживаются посредством наблюдения за динамикой развития обучающегося в процессе освоения программы. По результатам наблюдения заполняются экспертные карты (Приложения 1, 2).

4. Методические материалы

Образовательный процесс осуществляется в очной форме с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

В образовательном процессе используются следующие **методы обучения**:

- объяснительно-иллюстративный;
- метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение её самостоятельно или группой);
- проектно-исследовательский;
- наглядный (демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм; использование технических средств; просмотр видеоматериалов);
- практический (практические задания; анализ и решение проблемных ситуаций и т. д.).

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению содержания модуля, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы обучающихся.

Методы воспитания: мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

Формы организации образовательного процесса: индивидуальная; групповая.

Формы проведения занятия:

В образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения обучающимися

образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием учебного модуля: беседа, лекция, кейс, практическое занятие, защита проектов, тестирование.

Педагогические технологии: индивидуализации обучения; группового обучения; коллективного взаимообучения; дифференцированного обучения; разноуровневого обучения; проблемного обучения; развивающего обучения; дистанционного обучения; игровой деятельности; коммуникативная технология обучения; коллективной творческой деятельности; решения изобретательских задач; здоровьесберегающая технология.

Здоровьесберегающая деятельность реализуется:

- через создание безопасных материально-технических условий;
- через включение в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся;
- через контроль педагога за соблюдением обучающимися правил работы за ПК;
- через создание благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.

Дидактические материалы:

Методические пособия, разработанные преподавателем с учётом конкретных задач, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО, учебная литература.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Модуль «Основы ТРИЗ»

Литература, использованная при составлении программы:

1. Альтшуллер Генрих. Найти идею: Введение в ТРИЗ - теорию решения изобретательских задач [Текст] / Альтшуллер Генрих 7-е. - Москва: Альпина Паблишер, 2022 - 480 с.
2. Коллектив авторов Роботы: эволюция. Технический прогресс наглядно [Текст] / Коллектив авторов - Москва: Издательство АСТ, 2024 – 75с.
3. Мурашковский Ю. «Секреты талантливого мышления». М. «СОЛОН-Пресс», 2020 г.
4. Кислов А.В. «Задачи в стихах для изучающих ТРИЗ» – М. КТК «ГАЛАК-ТИКА», 2021 г.

Электронные ресурсы:

1. ТРИЗ интернет-школа [Электронный ресурс] URL: <http://www.triz.natm.ru/> (дата обращения 17.03.2026)
2. Науменко О. М. Творчествоведение на современном этапе [Электронный ресурс] - URL: <http://atnu.narod.ru/tvorit.html> (дата обращения 30.04.2026).

Модуль «Графический дизайн»

Литература, использованная при составлении программы:

1. Ивашков А.К, Банков П.А., Щепин В.И. «Ру-дизайн: как создать сильный бренд» - КоЛибри, 2023 – 368с.
2. Луптон Э. «Графический дизайн. Полной руководство» - Юрайт, 2024 – 352 с.
3. Луптон Э. «Типографика: шрифт, верстка, дизайн» - ДМК Пресс, 2021 – 256 с.
4. Норман Д. «Дизайн привычных вещей» - М.: Юрайт, 2021 – 464с.

Электронные ресурсы:

1. Behance [Электронный ресурс]: <https://www.behance.net/> (дата обращения 16.05.2026)

Модуль «Инженерный дизайн»

Литература, использованная при составлении программы:

1. Хесус Альбаррасин, Фернандо Хулиан Рисунок в промышленном дизайне [Текст] / Хесус Альбаррасин, Фернандо Хулиан - Москва: АСТ, 2024 -192 с.
2. Веселова Ю. В., Ложкина Е. А., Лосинская А. А. Промышленный дизайн и промышленная графика. Методы создания прототипов и моделей [Текст] / Веселова Ю. В., Ложкина Е. А., Лосинская А. А. - Новосибирск: НГТУ, 2021 - 144 с.
3. Нартя В. И., Суиндигов Е. Т. Основы конструирования объектов дизайна [Текст] / Нартя В. И., Суиндигов Е. Т. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021 - 264 с.

Лист экспертного оценивания личностных результатов обучающихся

№ Группы _____

Дата _____

№ п/п	ФИ обучающегося	Критерии наблюдения					Критерии наблюдения					Критерии наблюдения				
		применение навыков самостоятельной работы с различными источниками информации	демонстрация аналитического, критического и креативного мышления при выполнении учебных и проектных задач	применение навыка планирования создания продукта от идеи до действующего прототипа / макета / модели	демонстрация умения формулировать выводы и делать работу над ошибками	Результат	применение навыков самостоятельной работы с различными источниками информации	демонстрация аналитического, критического и креативного мышления при выполнении учебных и проектных задач	применение навыка планирования создания продукта от идеи до действующего прототипа / макета	демонстрация умения формулировать выводы и делать работу над ошибками	Результат	применение навыков самостоятельной работы с различными источниками информации	демонстрация аналитического, критического и креативного мышления при выполнении учебных и проектных задач	применение навыка планирования создания продукта от идеи до действующего прототипа / макета	демонстрация умения формулировать выводы и делать работу над ошибками	Результат
	Группа:	Октябрь-декабрь 2026 года					Февраль-март 2027 года					Май-июнь 2027 года				
Показатель по группе (среднее арифметическое)																

Значение личностных результатов обучающегося:

3 балла – качество проявляется систематически

2 балла – качество проявляется ситуативно

1 балл – качество не проявляется

Значение показателя по группе:

1-1,7 балла – низкий уровень развития качества в группе

1,8-2,5 балла – средний уровень развития качества в группе

2,6-3 балла – высокий уровень развития качества в группе

Приложение 2

Лист экспертного оценивания метапредметных результатов обучающихся

№ Группы _____

Дата _____

№ п/п	ФИ обучающег ося	Критерии наблюдения					Критерии наблюдения					Критерии наблюдения				
		проявление организованности и ответственного отношения к труду	проявление упорства в достижении результата	применение коммуникативных навыков в общении и сотрудничестве со	проявление культуры общения в процессе групповой работы	Результат	проявление организованности и ответственного отношения к труду	проявление упорства в достижении результата	применение коммуникативных навыков в общении и сотрудничестве со	проявление культуры общения в процессе групповой работы	Результат	проявление организованности и ответственного отношения	проявление упорства в достижении результата	применение коммуникативных навыков в общении и сотрудничестве со	проявление культуры общения в процессе групповой работы	Результат
Группа:		Октябрь-декабрь 2026 года					Февраль-март 2027 года					Май-июнь 2027 года				
Показатель по группе (среднее арифметическое)																

Значение метапредметных результатов обучающегося:

3 балла – качество проявляется систематически

2 балла – качество проявляется ситуативно

1 балл – качество не проявляется

Значение показателя по группе:

1-1,7 балла – низкий уровень развития качества в группе

1,8-2,5 балла – средний уровень развития качества в группе

2,6-3 балла – высокий уровень развития качества в группе

Пример входного тестирования «Основы ТРИЗ»

(максимум - 18 баллов)

1. На речных судах мачты состоят из двух частей: неподвижная часть (стандерс) шарнирно соединена с подвижной (стойкой). При прохождении под мостом стойку опускают, а потом, когда мост останется позади, вновь поднимают. Весит стойка немало, поднимать и опускать её сложно. Как упростить её подъём и спуск? (3 балла)

- а) Добавить механический мотор, который сам будет опускать и поднимать стойку.
- б) Сделать стойку полой и из лёгкого дерева.
- с) Сместить центр тяжести.

Верно! Стойка — это шлагбаум. Шлагбаум поднять и опустить проще, если его центр тяжести находится в подвижной части. Вот как описал решение этой задачи Генрих Альтшуллер:

«Задача предельно простая: Есть шлагбаум. Поднимать и опускать его подвижную часть трудно. Как быть? Ещё на заре «шлагбаумостроения» где-нибудь в Древнем Египте или Древнем Риме знали: подвижная часть хорошего шлагбаума должна быть уравновешена. Если на корабле трудно поднимать стойку, значит, мачта – плохой шлагбаум, неуравновешенный. Надо заменить его хорошим, уравновешенным».

2. В книге Владимира Губарева «Космическая трилогия» приведены слова одного из конструкторов спускаемого аппарата станции «Венера-8»: «Каждый грамм веса и кубический сантиметр пространства внутри «шарика» использованы рационально. Могу заверить, что вам не удалось бы «впихнуть» туда даже спичечный коробок. Такого плотного монтажа я не встречал ни в одной конструкции». Как «впихнуть» в спускаемый аппарат станции «Венера- 8» дополнительный груз весом в шесть килограмм? Подсказка – чтобы спускаемый аппарат летел

предсказуемо, его центр тяжести корректируют центровочным грузом. (3 балла)

- а) Попробовать что-нибудь снять.

Верно! Идеальный элемент системы — это тот, которого нет, но его функция выполняется. В данном случае можно снять центровочный груз, а дополнительный выполнит его функцию.

- б) Приделать к аппарату новый отсек.

- с) Никак. Инженер же сказал, что рассчитан каждый грамм!

3. Спортивный катамаран состоит из двух поплавков, соединённых площадкой, на которой стоит спортсмен. Чем больше расстояние между поплавками, тем устойчивее катамаран. Однако перевернувшийся катамаран из-за той же высокой устойчивости невозможно перевернуть обратно без посторонней помощи. Как быть? (3 балла)

- а) Поплавки должны сдвигаться друг к другу.

- б) Мачта должна быть одинаковой сверху и снизу.

Верно! Получится «двусторонний» катамаран — если он перевернётся, спортсмен всё равно сможет продолжить гонку.

- с) Добавить механический мотор, который поможет спортсмену перевернуть катамаран.

4. Затонул корабль с ценным грузом. Извлечь груз невозможно, поэтому решили поднимать весь корабль с помощью бочек, наполненных водой: их опускают и крепят к кораблю, после чего сильным напором воздуха вытесняют воду из бочек, и они всплывают, поднимая корабль.

Корпус корабля наполовину погружён в ил, у всплывающих бочек не хватает силы его поднять. Водолазы пытались очистить корабль от ила, но волны снова нагоняли его. Через неделю ожидается длительный шторм — корабль нужно поднять и отбуксировать за четыре дня, иначе груз спасти не получится. Как быть? (3 балла)

- а) Найти больше бочек.

- б) Тащить корабль по дну.

с) Газировать воду.

Верно! Если опустить в воду два электрода, подключённых к противоположным полюсам источника тока, начнётся процесс электролиза. От положительно заряженного электрода начнут идти пузырьки — этим зарядом должен быть сам корабль. Пузырьки оторвут ил от корпуса, и корабль всплывёт на поверхность.

5. Раньше листовое стекло изготавливали с помощью роликов. Раскалённая стеклянная лента поступала на роликовый конвейер и, передвигаясь по нему, выравнивалась, охлаждалась и застывала. Качество поверхности зависело от размера роликов. Чтобы получить гладкую поверхность, нужны были узкие ролики небольшого диаметра, вплотную придвинутые друг к другу. Но чем они меньше, тем сложнее и дороже конвейер, тем больше хлопот с эксплуатацией и ремонтом. Какое улучшение технологии предложил Генрих Альтшуллер? (3 балла)

а) Заменить шарики на наждачную бумагу.

б) Сделать маленькие ролики из титана, чтобы они были надёжнее.

с) Заменить металлические ролики на атомы.

Верно! Ролики должны быть как можно мельче, чтобы стекло было гладким. Самые маленькие и надёжные ролики — это атомы. В расплавленном металле их очень много, поэтому Генрих предложил использовать оловянные ванны: стекло скользит по горячему олову и получается идеально ровным. Этим способом пользуются до сих пор.

Кстати, заказчик отказался от решения Генриха, а через семь лет этот способ запатентовала английская фирма Pilkington Brothers Ltd.

6. Ледокол продвигается во льдах по принципу клина. Если лёд имеет толщину 2–3 метра, скорость ледокола не превышает скорости пешехода. С момента появления первого ледокола скорость наращивали в основном за счёт увеличения мощности двигательной установки. Двигатели и обслуживающие их системы занимают до 70% длины корпуса. Груз транспортируют на судах, идущих за ледоколом. Как улучшить конструкцию

ледокола так, чтобы он проходил через лёд быстрее? (3 балла)

а) Установить на ледокол гигантские свёрла с острыми лезвиями— фрезы, чтобы они резали лёд.

б) Распилить ледокол на две части.

Невероятно, но так и есть! Чтобы формулировка вопроса не сбивала с толку изобретателей, в процессе решения от понятия «ледокол» отказались и заменили его на «штуку». Эту «штуку» предложили распилить вдоль и соединить обе половины лезвиями, которые должны прорезать лёд. Снизу — танкерная часть корабля с двигателями, сверху — всё остальное.

Получившийся корабль мог бы выполнять функции и ледокола, и транспортного судна. Но заказчик отказался от решения, так как оно показалось ему слишком диким. Этот проект так и не реализовали.

с) Добавить на носовую часть нагревательную установку.

Пример входного тестирования «Графический дизайн»
(максимальное количество баллов – 8)

1. В чем главное отличие векторной графики от растровой?

- а) Векторная графика занимает больше места на диске.
- б) Растровая графика состоит из математических формул.
- в) Векторное изображение можно масштабировать без потери качества.
- г) Растровое изображение лучше подходит для создания логотипов.

2. Какой формат файла обычно используется для хранения фотографий и имеет сжатие с потерями?

- а) SVG
- б) AI
- в) JPG
- г) EPS

3. Что такое «кадр» (фрейм) в анимации?

- а) Эффект размытия в движении.
- б) Один отдельный снимок в последовательности, создающей движение.
- в) Инструмент для рисования.
- г) Слой в графическом редакторе.

4. Какой инструмент является основным для дизайнера при создании фирменного стиля (логотипы, визитки, брендбуки)?

- а) Программа для работы с растровой графикой
- б) Программа для работы с векторной графикой
- в) Программа для 3D-моделирования
- г) Текстовый редактор

5. Что такое «пиксел»?

- а) Точка на экране, имеющая свой цвет.
- б) Линия, построенная по математической формуле.
- в) Основной инструмент в программе After Effects.
- г) Тип файла для анимации.

6. Вам нужно создать логотип, который будет печататься как на визитке, так и на огромном баннере. Какой тип графики вы выберете и почему? (Краткий ответ: 2-3 предложения)

7. Объясните простыми словами, что происходит, когда вы пытаетесь сильно увеличить маленькую растровую картинку (например, .jpg). Почему она становится «квадратной» или размытой? (Краткий ответ: 2-3 предложения)

8. Вы создаете анимацию падающего мяча. Что нужно сделать, чтобы мяч двигался плавно, а не просто «прыгал» из точки А в точку Б? (Краткий ответ: 1-2 предложения)

Пример входного тестирования «Инженерный дизайн»

(максимальное количество баллов – 7)

1. ***Что такое инженерный дизайн?*** (1 балл)
 - a. рисование картинок;
 - b. создание и улучшение вещей и процессов для решения проблем;
 - c. изучение основ математики.
2. ***Приведите примеры инженерного дизайна?*** (1 балл)
 - a. солнце, луна, звезды;
 - b. телефон, машина, компьютер;
 - c. книги, картины, музыка;
 - d. облака, деревья, животные.
3. ***Какие профессии связаны с инженерным строительством?*** (1 балл)
 - a. врач, учитель, юрист;
 - b. архитектор, механик, программист;
 - c. повар, певец, художник;
 - d. писатель, актер, спортсмен.
4. ***Какие профессии связаны с инженерным строительством?*** (1 балл)
 - a. врач, учитель, юрист;
 - b. архитектор, механик, программист;
 - c. повар, певец, художник;
 - d. писатель, актер, спортсмен.
5. ***Что такое чертеж?*** (1 балл)
 - a. схема, по которой можно построить или собрать что-то;
 - b. произведение живописи;
 - c. искусство и техника декорирования, основанная на создании узоров;
 - d. использование геометрических форм и плоскостей для изображения предметов.

6. *Если масштаб 1:10, означает ли это, что реальный масштаб объекта в 10 раз больше или меньше, чем его изображение?* (1 балл)

- а. больше;
- б. меньше;
- с. равно;

7. *Что такое проекция?* (1 балл)

- а. тень объекта;
- б. изображение проекта на плоскости;
- с. фотография объекта;
- д. рисунок от руки.

Примеры заданий для обучающихся по модулю «Основы ТРИЗ»

1. Житейские задачи

1.1. Дети не хотят тепло одеваться не потому, что они не понимают, что на улице холодно, а потому, что их заставляют одевать много различных вещей, неведомого для детей назначения: несколько рубашек, чулки, рейтузы, носки, валенки, косынку, шапку, шарф... Детей можно понять, когда они скандалят. Сформулируйте противоречие, ИКР и найдите решение.

1.2. Вы подъехали к магазину на велосипеде. Вам надо зайти в магазин. Как предотвратить угон велосипеда?

1.3. Как сберечь фруктовые деревья от вымерзания?

1.4. В средневековых городах улицы были кривыми и настолько узкими, что с трудом могли разъехаться только всадники. Телеги и арбы разъехаться не могли. Что можно сделать, чтобы столкновений по середине улицы не происходило?

1.5. Уборка пола в квартире никому не доставляет удовольствия. Последним крупным достижением в этой области был пылесос. Предложите 10 способов, упрощающих уборку пола.

1.6. В холодное время года ступени лестниц, расположенных под открытым небом, покрываются уплотненным снегом, что опасно. Снимать снег скребком трудоемко, посыпать солью малоэффективно. Как быть?

1.7. Найдите недостатки и усовершенствуйте самую обычную бабушкину терку для овощей, сохранив ее главное достоинство – овощи она не режет и не строгает, а раздирает, что приводит к лучшей усвояемости и вкусу.

1.8. Что надо сделать, чтобы сапоги не скользили в гололёд?

1.9. Вы и вся ваша семья уезжает в отпуск на месяц. Поливать цветы некому. Как быть?

1.10. Как срезать розу и не уколоться?

1.11. Как предохранить сосуды с водой от растрескивания или вспучивания в очень сильные морозы? Это могут быть стеклянные и жестяные банки, баки, радиаторы водяного обогрева домов... Известно, что при замерзании вода увеличивает свой объём на 9% и развивает при этом огромные усилия, которые и разрывают сосуд изнутри.

1.12. В современных городах много домов с плоскими крышами. Земля в черте города дорогая. Как использовать крыши?

1.13. Есть ли что-нибудь хорошего в том, что подгорела каша? (У автора подгорал и суп).

1.14. Группа детей ехала на автобусе в лагерь отдыха. Одна девочка не смогла сесть рядом со своей единственной знакомой. Что в этой ситуации хорошо, а что плохо?

2. Сказочные задачи.

2.1. Сказка «Галка и кувшин». «Захотела Галка пить. Видит стоит кувшин, горлышко длинное, узкое. Воды пол кувшина. Как Галке напиться?». Сформулируйте противоречие и найдите 10 способов его разрешения.

2.2. У злого гнома есть волшебная палочка. С помощью этой палочки гном делает злые дела. Если отнять у гнома палочку, он умрет, но тогда умрет и тот, кто возьмет эту палочку в руки. Как быть?

2.3. Однажды ребята пошли в лес, заблудились и попали в руки к черту.

2.4. «Я всё могу, - сказал черт, - и отпущу вас, если вы придумаете, что я не могу». Что придумали ребята?

2.5. Какой прием в сказке «Семеро козлят» мама-коза реализовала недостаточно хорошо, и козлята едва не погибли? Что надо было сделать маме-козе перед уходом?

3. Задачи с техническим уклоном

3.1. Что отдаст больше теплоты, грелка с водой или мешочек с песком того же размера и температуры?

3.2. Как получить длинную (10-20 метров) ленту бересты?

3.3. Можно ли слить в один стакан синие и красные чернила так, чтобы

они не смешались?

3.4. Можно ли определить диаметр тонкой проволоки имея тетрадь “в клетку” и карандаш?

3.5. В высокотемпературных печах довольно быстро выгорает футеровка. Футеровка дорогая и преждевременная ее замена не желательна. С другой стороны, прорыв горячего металла еще более опасен. Что делать?

3.6. Вам надо сделать самозакрывающуюся дверь. Как быть? Найдите ресурс, предложите несколько решений.

3.7. Предложите абсолютно безопасный бассейн для не умеющих плавать.

3.8. Как определить место прокола в велосипедной камере, в болотном сапоге?

3.9. Зарыли трубу диаметром 20 см и забыли пропустить через нее кабель. Как быть?

3.10. Как определить толщину одного листа в книге с помощью одной линейки?

3.11. Как предупредить сгибание гвоздей при их забивании в твердые породы дерева?

3.12. Кронштадтская задача Петра Первого. Завоевав устье Невы, Петр 1 решил на острове Котлин в Финском заливе построить большой порт. Понадобились сухие доки для ремонта и строительства кораблей. Док представляет собой камеру на берегу, в которую вводят корабль, затвор закрывают, воду откачивают, а судно садится на опоры и его ремонтируют. Это сухой док. Плавающий док представляет собой понтон, который сначала притопляют, вводят корабль, а потом откачивают воду и док с кораблем всплывает. Петр был человек горячий, строить плавающие доки ему было некогда, да и откачивать ручными насосами огромные массы воды ему тоже не терпелось. Как быть? Выпив несколько штофов, а может быть и десятков штофов, он со своими сподвижниками решил эту задачу. Достаточно было ввести корабли и закрыть затворы. Все остальное делалось

по ТРИЗ само. Предложите Ваше решение.

4. Задачи по теории ТРИЗ

4.1. Чтобы тесто не прилипало к рукам, к скалке, к столу, используют муку. Как называется этот прием?

4.2. Чем закончится процесс собирания грибов в лесу, если в него не вмешаться?

4.3. Чем закончится процесс накопления, если в него не вмешаться?

4.4. Каким качеством надо обладать, чтобы пользоваться приемом «Предварительное действие»?

4.5. Предложите 10 антонимов, 10 синонимов и 10 омонимов.

4.6. Назовите основные законы диалектики и приведите примеры.

4.7. Что такое системный эффект? Приведите примеры.

4.8. Что такое противоречие в задачах? Приведите примеры из Вашей жизни.

4.9. Что такое ИКР? Зачем формулировать ИКР? Приведите примеры из Вашей жизни.

4.10. Зачем и как искать Ресурс в задачах? Приведите примеры.

Марсоход

Условие. Во время научной экспедиции на Марс, космический корабль произвёл посадку в долине. Астронавты снарядили марсоход для лучшего изучения планеты, но как только покинули корабль, столкнулись с проблемой. Дело в том, что по поверхности было сложно передвигаться – этому мешали многочисленные холмы, ямы, большие камни. На первом же склоне колёсный вездеход с надувными шинами перевернулся на бок. С этой проблемой астронавты справились – они прицепили снизу груз, что усилило устойчивость машины, но стало причиной новой проблемы – груз задевал неровности, что усложняло движение. Итак, что нужно сделать, чтобы повысить проходимость марсохода? При этом у космонавтов нет возможности изменять его конструкцию.

Вода в трубе

Условие. Достаточно простая и известная задача. Есть металлическая труба, проложенная под землёй, по которой течёт вода. Для устранения неполадок в работе системы, часть трубы раскопали и столкнулись с необходимостью определить, в какую сторону движется вода. Попытки выяснить это путём простукивания, на слух, завершились неудачей. Вопрос: как понять в какую сторону течёт вода в трубе? Нарушать герметичность трубы (сверлить, резать) нельзя.

Безопасный бассейн

Условие. Это скорее не задача, а упражнение на способность находить эффективные творческие решения. Цель – предложить максимально безопасный бассейн для людей, которые не умеют плавать.

Лекарства для космонавтов

Условие. Немногим известно, что «морской болезнью» страдают не только моряки и путешествующие по морю, но и космонавты. Лекарства от данного недуга существуют, но есть оговорки по его применению в условиях космоса. Так, малые дозы нужно принимать часто, что неудобно, а большие – вредно. Как решить эту проблему?

Одуванчики

Условие. Одуванчики имеют набор хромосом очень качественно близкий к человеческому. Как это можно использовать при контроле работы атомной электростанции?

Корм для рыбок

Условие. У вас есть аквариум с рыбками, которые питаются циклопами. Вам нужно уехать на несколько дней и решить проблему с кормлением. Попросить помочь вы никого не можете. Запустить много циклопов за один раз нельзя – рыбки их съедят, и всё равно будут голодать. Как поступить в этом случае?

Лёд на проводах

Условие. Напоследок сложная задача, с которой справляются очень немногие. В наших климатических условиях зимой существует опасность нарастания льда на проводах линии электропередач. Со временем образовавшаяся глыба может оборвать своей тяжестью провода, да ещё и повредить то, что находится на земле под ними. Какими методами бороться с обледенением?

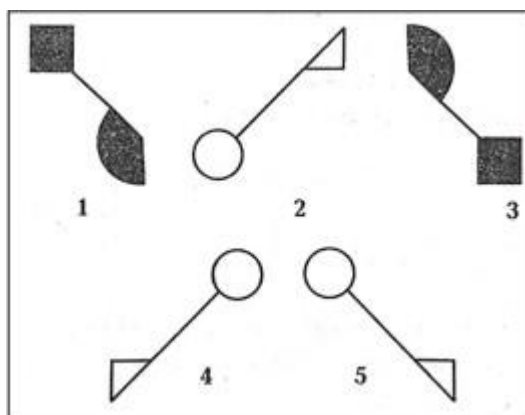
Контрольная работа

(максимум 50 баллов)

Задача 1. На Вашем поле огромный валун. Он Вам очень мешает. Подъёмного крана нет. Сформулируйте противоречие и ИКР (идеальное конечное решение), найдите ресурс основных частей задачи, найдите несколько решений (10 баллов).

Задача 2. Найдите закономерность в расположении слов, зачеркните лишнее слово. Добавьте к оставшимся трем словам слово, которое подчиняется той же закономерности. Пароход Ракета Самолет Вертолёт? (10 баллов)

Задача 3. Лишняя фигура. Какая из пронумерованных фигур (1-5) лишняя? Впишите номер фигуры в квадрат и поясните ход рассуждений (10 баллов).



Задача 4. Задача «Да запросто!» Решите задачу, нарисуйте и поясните ответ. Площадка прямоугольной формы окружена глубоким рвом с водой. Ширина рва по периметру одинакова. Имеются 2 доски, длина которых в точности равна ширине рва. Как с помощью этих двух досок перебраться через ров? (10 баллов)



Задача 5. При создании стратостата Огюст Пикар столкнулся со следующей трудностью. Чтобы набрать высоту надо сбрасывать балласт (свинцовую дробь). Открывать люк герметичной кабины нельзя, так как вытечет воздух. Как быть? Рассмотрите два случая: балласт находится внутри и снаружи кабины. Аналогичная задача встает и перед укротителем тигров. Как ему выйти из клетки с тиграми и не выпустить зверей наружу? (10 баллов)

Пример промежуточного тестирования по модулю

«Графический дизайн»

1. В чем ключевое отличие растрового изображения от векторного?

- а) Растровое изображение состоит из пикселей, а векторное — из математических кривых.
- б) Векторное изображение всегда имеет больший размер файла.
- в) Растровое изображение нельзя редактировать.
- г) Векторные изображения используются только для создания логотипов.

2. Для чего в графических редакторах используются слои?

- а) Чтобы уменьшить размер файла.
- б) Чтобы разделить элементы изображения для независимого редактирования.
- в) Чтобы применить эффекты ко всему изображению сразу.
- г) Чтобы сохранить историю действий.

3. Что такое «маска слоя»?

- а) Инструмент для изменения цвета изображения.
- б) Способ временно скрыть или показать часть слоя, не удаляя её.
- в) Фильтр для размытия фона.
- г) Метод объединения нескольких слоев в один.

4. Какой формат файла лучше всего подходит для сохранения логотипа, который должен масштабироваться от визитки до билборда?

- а) JPG
- б) PNG
- в) SVG
- г) RAW

5. Что такое «пресет» (preset) в обработке фотографий?

- а) Исходный файл в формате RAW.
- б) Набор заранее сохраненных настроек (цвет, свет, контраст) для быстрого применения.

в) Инструмент для удаления объектов с фото.

г) Разновидность векторной фигуры.

6. Что означает термин «изометрия» в иллюстрации?

а) Использование только трех цветов.

б) Метод создания 3D-иллюстрации в 2D-пространстве без перспективы.

в) Анимация векторных объектов.

г) Создание бесшовных текстур.

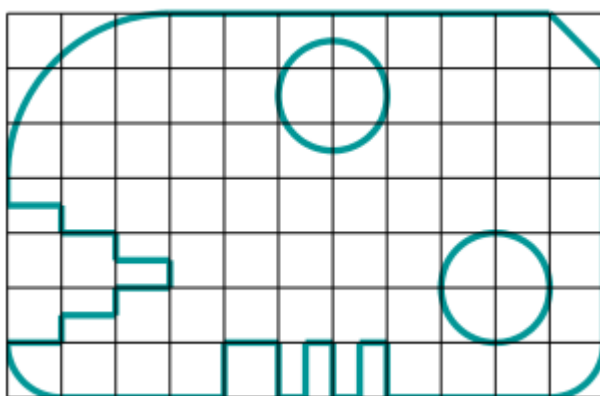
7. Опишите разницу в подходах к ретуши портрета в растровом редакторе (например, Photoshop) и в векторном (например, Illustrator).

8. Вам нужно добавить на фотографию эффект мягкого солнечного света (блики). Какой тип слоя и инструмент вы бы использовали?

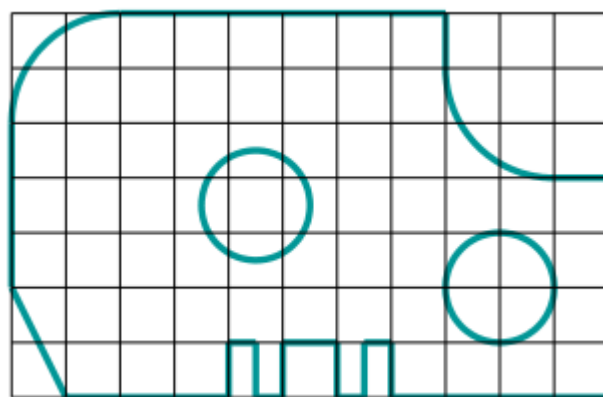
9. Объясните, что такое «кеинг» (keying) и где он применяется.

Пример технического задания для по модулю «Инженерный дизайн»

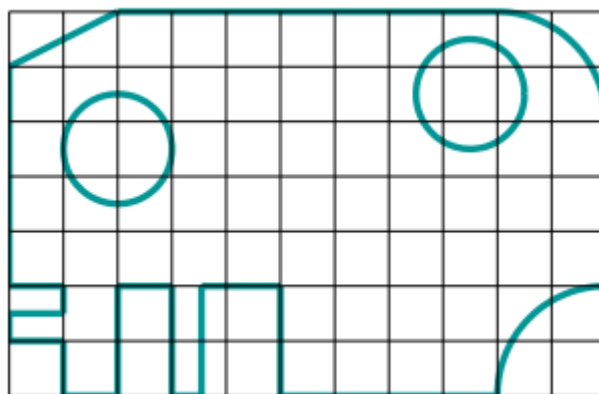
По заданному варианту построить изображение пластины на формате А4 в масштабе (1:1) и нанести размеры на все ее конструктивные элементы. Сетка образует квадрат со стороной 10 мм.



Вариант 1



Вариант 2



Вариант 3

Критерии оценивания итоговых проектов

(максимум 50 баллов)

[illegible]

Аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ИТ-творчество» имеет *техническую направленность* и ориентирована на изучение передовых технологий в области конструирования, моделирования, программирования и дизайна. Программа способствует развитию интереса у детей к инженерно-техническим и информационным технологиям, научно-исследовательской и конструкторской деятельности, формирует творческое и техническое мышление. Программа рассчитана на обучающихся 8–15 лет.

Целью программы является формирование навыков конструирования, моделирования, дизайнерского проектирования, а также развитие творческих способностей и креативного мышления, необходимые для успешной самореализации в области технического творчества и подготовки к осознанному выбору будущей профессии в сфере инженерии и дизайна.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ИТ-творчество», включает в себя три тематических модуля: «Графический дизайн», «Инженерный дизайн», «Основы ТРИЗ».

Программа обеспечивает базовые знания в различных областях дизайна, способствует развитию критического мышления, навыков решения проблем, работы в команде и управления результатами своей работы. А также предоставляет обучающимся возможность проявить свои творческие способности. Инженерный и графический дизайн позволяют применять свои знания для создания интерактивных систем управления физическими устройствами. Модуль программы «Основы ТРИЗ» направлен на формирование знаний, навыков и умений по решению нестандартных интеллектуальных и технических задач методами ТРИЗ в нестабильных (меняющихся) условиях. Таким образом, программа формирует поколение специалистов, способных эффективно взаимодействовать с технологиями и создавать инновационные решения для решения своих проблем.