

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ»
В ГОРОДЕ НЕВИННОМЫССКЕ»

Принята на заседании
педагогического совета
от 29 августа 2023 г. Протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ:
Директор АНО ДО «Кванториум»
Победа О.В.
Приказ № 104-од от 29 августа 2023 г.



РАЗНОУРОВНЕВАЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«Хайтек: «Основы творческого мышления»

Уровень программы: вводный, базовый, углубленный

Срок реализации: 2,5 года 324 ч. (5 месяцев – 36ч., 1 год – 144ч., 2 год – 144ч.)

Возрастная категория: от 8 до 18 лет

Состав группы: до 10 человек

Форма обучения: очная

Вид программы: авторская

Программа реализуется на бюджетной основе

Автор-составители:
Погребняков Константин Сергеевич,
Волконская Анастасия Валерьевна
педагоги дополнительного образования

Невинномысск, 2023

ПАСПОРТ

разноуровневой дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «Хайтек: «Основы творческого мышления»

1 Информационная карта программы

Наименование муниципалитета	Ставропольский край, г. Невинномысск
Наименование организации	Автономная некоммерческая организация дополнительного образования «Детский технопарк «Кванториум» в городе Невинномысске»
Адрес учреждения	Ставропольский край, г. Невинномысск, ул. Белово 4Б
ФИО автора (составителя) программы	Погребняков Константин Сергеевич, Волконская Анастасия Валерьевна
Название программы	«Хайтек: «Основы творческого мышления»
Тип программы	Разноуровневая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
Направленность	Техническая
Срок реализации	2,5 года
Общий объем программы в часах	324
Целевая аудитория обучающихся	8-18 лет
Форма обучения	Очная
Уровень содержания	Базовый, углубленный
Продолжительность освоения (объем)	324 часа
Аннотация программы	<p>Современное общество характеризуется очень быстрыми и глобальными изменениями во всех областях человеческой жизни. Дополнительное образование обладает большим потенциалом в развитии и подготовке личности ребенка к самоопределению и самореализации в этих условиях.</p> <p>В процессе обучения обучающиеся осваивают основы дизайна, промышленного дизайна, дизайн мышления и основы творческого видения. Изучают материаловедение, знакомятся с ручной работой, основам конструирования, а также изучают основы продуктового мышления, тайм менеджмента, командной работы. Программа выполняет как образовательную, так и профориентационную роль и позволяет учащемуся приобрести базовые компетенции в области производства. Современный мир представляет из себя массу новых технологий, которые каждый день меняются и совершенствуются. Новые идеи появляются каждый час минуту или секунду, а вот как это реализовать вопрос довольно сложный. 3D печать сейчас используется во всех сферах, от производства искусственных органов до</p>

	<p>печати домов и деталей для космических ракет. Курс программы построен на изучение аддитивных и лазерных технологий, производства с помощью ЧПУ. Где лучше и для каких задач применять ту или иную технологию.</p> <p>Программа позволяет повысить интерес обучающихся к созданию проектов разными способами, используя знания полученные во время обучения. Работа на современном оборудовании Хайтека позволит закрепить и углубить теоретические знания на практике.</p> <p>Успешное прохождение программы «Хайтек: Основы творческого мышления». Вводный модуль является необходимым условием для дальнейшего обучения на программе «Хайтек. Базовый модуль». Успешное прохождение программы «Хайтек. Базовый модуль» является необходимым условием для дальнейшего обучения на программе «Хайтек. Углубленный модуль».</p> <p>По результатам обучения каждому успешно прошедшему программу обучающемуся выдаётся сертификат.</p>
Цель программы	Создание условий для личностного развития, позитивной социализации и профессионального самоопределения обучающихся через увлечение техническим творчеством, формирование уникальных компетенций по работе с высокотехнологичным оборудованием, изобретательства и инженерии, и их применение в практической работе и в проектах.
Задачи программы	<p>Предметные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Дети изучают основы инженерии и изобретательства и учатся работе в дальнейшем на высокотехнологичном оборудовании. -проектировать окружающий предметный мир и взаимодействие с ним; -работать на стыке инженерии и искусства; -решать прикладные задачи и формировать новое восприятие, соединять технологичность и эстетичность в одном изделии. -обучить конструированию, материаловедению и ручному труду ; - творческому и креативному подходу к решению поставленных задач; -применять в создании будущих изделий аспект вторичного сырья; - познакомить с основами теории решения изобретательских задач и инженерии; - научить проектированию в САПР и созданию 2 D - чертежей и 3D - моделей; - научить практической работе на лазерном оборудовании;

	<ul style="list-style-type: none"> - научить практической работе на аддитивном оборудовании (3д – принтеры); - научить практической работе на субтрактивном оборудовании (фрезерные станки); - научить практической работе с ручным инструментом; - научить практической работе с электронными компонентами. <p>Метапредметные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирование навыков видеть проблему; - формирование навыков наблюдения, умения делать выводы и заключения, доказывать, защищать собственные идеи; - развитие исследовательских навыков; - развитие мелкой моторики рук при работе с различными материалами; - освоение навыков решения проблемных ситуаций, выдвижения гипотез, наблюдения, применять аналитические методы сравнения, обобщения, классификации изучаемого материала и специализированной литературы. <p>Личностные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирование интереса к инженерии, конструированию и дизайну; - воспитание нравственных качеств личности; - воспитание патриотических качеств личности; - воспитания позитивного отношения к труду; - совершенствование коммуникационных навыков работы в большом коллективе и малой группе; - формирование мотивации к решению поставленных задач и реализация творческих идей; - развитие рефлексии. <p>Профориентационные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дать представление о профессиях, связанных с инженерией и промышленным дизайном.
Ожидаемые результаты	<p>Предметные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> - коммуникативные компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности. - мотивация к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; <p>Метапредметные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач; - умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных

	<p>условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.</p> <p>Личностные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проявляет нравственные качества личности; - проявляет трудовые качества; - сформировано умение коммуницировать в большом коллективе и малой группе; - мотивирован к решению поставленных задач и реализация творческих идей; - сформирован интерес к конструированию и разработке изделий, - прототипированию, 2D, 3D моделированию; - проявляет нравственные качества личности; - сформирован навык рефлексии. <p>Профориентационные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> - имеет представление о профессиях, связанных с инженерным творчеством.
Особые условия (доступность для детей с ОВЗ)	В данной программе предусмотрено участие детей с особыми образовательными потребностями: детей с ограниченными возможностями здоровья, детей находящихся в трудной жизненной ситуации и детей-инвалидов.
Возможность реализации в сетевой форме	Не предусмотрена
Возможность реализации в электронном формате с применением дистанционных технологий	Не предусмотрена
Материально-техническая база	<p>Лазерный гравер учебный Trotec, Speedy-100R C60 – 1 шт.;</p> <p>Сотовый стол– 1 шт.;</p> <p>Вращатель для гравировки цилиндрических изделий с конусами Trotec, Вращатель для гравировки– 1 шт.;</p> <p>Вытяжная система для лазерного станка фильтрующая L1964-0064. Вытяжная система BOFA AD Oracle iQ с встроенным компрессором. Расход воздуха через вытяжку 380 куб. м/час. – 1 шт.;</p> <p>ИНТЕРАКТИВНЫЙ ДИСПЛЕЙ SMART SBID-MX265-V2 – 1 шт.;</p> <p>Стационарный компьютер - Компьютер RAMEC GALE (R5-2600 / A320 / 16DDR4 /240SSD/1000SATA7,2K/RTX2060SUPER 8GB/RAMEC VX15 600W-APFC140FAN/RAP/RLU/KBM-U/W10) – 11 шт.;</p> <p>Монитор DELL SE2416H 23.8", IPS, 1920x1080, 6ms, 250cd/m2, 8M:1, 178/178, HDMI, VGA, 3Y– 10 шт.;</p> <p>Штангенциркуль электронный - Штангенциркуль цифровой Matrix, 150 мм, точность до 0,01 мм– 15 шт.;</p> <p>Материалы: расходники</p> <ul style="list-style-type: none"> -бумага ватман Гознак, картон, цветной картон, -фанера 3-8мм

	<p>-, ПВХ, ПЭТ</p> <p>Презентационное оборудование</p> <p>Моноблочное интерактивное устройство ИНТЕРАКТИВНЫЙ ДИСПЛЕЙ SMART SBID-MX265-V2 – 1 шт.;</p> <p>Напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление - Мобильная стойка Smart – 1 шт.;</p> <p>Магнитно-маркерная доска - Доска магнитно-маркерная (90×120 см), BRAUBERG – 2 шт.;</p> <p>Программное обеспечение</p> <p>Офисное программное обеспечение МойОфис Образование– 15 шт.;</p> <p>Программное обеспечение САПР</p> <p>Программное обеспечение для работы с векторной графикой CorelDRAW Standard 2020 Edu Lic (LCCDS2020MLA1) – 16 шт.;</p> <p>Мебель и оснащение помещения</p> <p>Комплект для оснащения рабочих мест – 1 шт.;</p> <p>Евроконтейнер штабелируемый - Штабелируемый Евроконтейнер 800x600x320 мм серый– 30 шт.;</p> <p>Кассетница серии 550 в комплекте с прозрачными ячейками (24 шт.) - Кассетница 180x310x550 мм серии 550 в комплекте с прозрачными ячейками (60 шт.) – 5 шт.;</p> <p>Контейнер с крышкой - Контейнер Rox Vox с крышкой 8 л синий – 20 шт.;</p> <p>Органайзер Org 18-1 390x290x60 мм– 8 шт.;</p> <p>Комплект органайзеров - Органайзер HAMMER 235-017– 50 шт.;</p> <p>Щетка-сметка– 5 шт.;</p> <p>Сет для мелочей Grand 5 секций 400x219x287 мм – 10 шт.;</p> <p>Держатель третья рука с лупой x2.5, подставкой под паяльник и LED подсветкой ZD-126-3 REXANT 12-0250 – 15 шт.;</p> <p>Комплект защитной одежды</p> <p>Очки защитные- ОЧКИ ЗАЩИТНЫЕ CHAMPION ПРОЗРАЧНЫЕ (C1009) – 50 шт.;</p> <p>Респираторы 5 шт. SPARTA 89220 – 20 шт.;</p> <p>Халат антистатический мужской M-223– 10 шт.;</p> <p>Халат лабораторный - Рабочий халат ГК Спецобъединение ДИАГОНАЛЬ синий, размер 96-100, рост 182-188 Хал 006/ 96/182 – 30 шт.;</p> <p>Набор перчаток - Перчатки х/б, ПВХ-покрытие "Точка", 6 пар в упаковке, 7 класс– 100 шт.;</p> <p>Промышленный пылесос тип 1- Пылесос для сухой и влажной уборки Vort BSS-1015 98297041– 1 шт.;</p> <p>Промышленный пылесос тип 2 - Пылесос AEG AP2-200 ELCR 447460 – 1 шт.;</p> <p>Комплект мебели – 1шт.;</p> <p>Стол педагога– 1 шт.;</p>
--	---

	<p>Стол преподавателя Комплект SMART 76S047+76T008– 1 шт.;</p> <p>Кресло педагога - Кресло преподавателя Yes – 1 шт.;</p> <p>Стол ученический SMART 76S045– 10 шт.;</p> <p>Кресло ученическое Bit 2.0– 10 шт.;</p> <p>Стойка для размещения ПК Скат-2РГ– 3 шт.;</p> <p>Табурет промышленный ПТ-2– 3 шт.;</p> <p>Инструмент</p> <p>Ручные ножницы по металлу - Универсальные ножницы по металлу Stanley 2-14-563 – 5 шт.;</p> <p>Клеевой пистолет - Термоклеевой пистолет с комплектом цветных стержней (20 штук) СПЕЦ Дизайн БПК-60-1 СПЕЦ-326– 15 шт.;</p> <p>Длинногубцы-кусачки полукруглые 125мм - Длинногубцы мини 125 мм КОБАЛЬТ 647-192 – 105 шт.;</p> <p>Прецизионный пинцет KNIPEX KN-922869ESD – 10 шт.;</p> <p>Прецизионный пинцет угловой - Прецизионный пинцет KNIPEX KN-923437– 10 шт.;</p> <p>Пила торцовочная - ПИЛА ТОРЦОВОЧНАЯ СЕТЕВАЯ МЕТАВО KS 216 M LASERCUT– 1 шт.;</p> <p>Сабельная пила - Набор BOSCH Ножовка PSA 900 E– 1 шт.;</p> <p>Профессиональный набор инструментов, 101 предмет OMBRA OMT101S – 5 шт.;</p> <p>Электролобзик - Лобзик Bosch PST 650, 500 Вт -- 3 шт.;</p> <p>Набор отверток расширенный - Набор отверток силовых PH0-PH3, SL3.0-SL8.0 (на стенде) 44 предмета JTC – 3 шт.;</p> <p>Набор напильников - НАБОР НАПИЛЬНИКОВ МАСТАК 310-05P– 2 шт.;</p> <p>Набор надфилей 100 мм 6 предметов Jonnesway MFM06S – 10 шт.;</p> <p>Струбцины - Набор струбцин тип G FIT 59230, 25,50,75 мм– 15 шт.;</p> <p>Универсальное зажимное устройство- Набор для фиксации заготовок SYS-MFT Fixing-Set FESTOOL SYS-MFT-FX-Set – 2 шт.;</p> <p>Набор метчиков и плашек в пластиковом кейсе - Набор метчиков и плашек 67 предметов Сорокин – 3 шт.;</p> <p>Набор ключей - Набор рожковых ключей 12шт сумка Дело Техники 510620 – 7 шт.;</p> <p>Набор ручных инструментов- Набор ручного инструмента Bort ВТК-65 – 5 шт.;</p> <p>Набор инструментов в чемодане OMT101S Универсальный набор инструмента торцевые головки 1/4", 1/2"DR 4-32 мм, аксессуары к ним комбинированные ключи 8-19 мм, отвертки, 101 предмет – 5 шт.;</p> <p>Ножовка по металлу Stanley 1-15-122 – 10 шт.;</p>
--	--

	<p>Многофункциональный инструмент (гравер) Универсальный резак Bosch GOP 30-28 – 1 шт.;</p> <p>Отвертка динамометрическая - ОТВЕРТКА ДИНАМОМЕТРИЧЕСКАЯ WERA 7440 0,3 X 1,2 NM WE-074700 – 1 шт.;</p> <p>Набор отверток Ultra Grip КОБАЛЬТ 646-652 – 5 шт.;</p> <p>Набор отверток ударных - Набор: ударная отвертка с битами, 6шт BOVIDIX 6113500– 5 шт.;</p> <p>Металлическая линейка - Линейка 1000x35x0.8мм измерительная металлическая 1 кл. точности КАЛИБРОН– 15 шт.;</p> <p>Угольник Арт. 15342361-Угольник 450 мм– 3 шт.;</p> <p>Молоток большой- Слесарный молоток с деревянной рукояткой 500гр – 5 шт.;</p> <p>Молоток малый – 5 шт.;</p> <p>Магнит школьный U-образный 70x50x12x12мм – 10 шт.;</p> <p>Утюг Galaxy GL 6126 фиолетовый– 3 шт.;</p> <p>Лабораторный источник питания PS3005, Источник питания импульсный, 0-30V-5A 1xLCD – 1 шт.;</p> <p>ИНТЕРАКТИВНЫЙ ДИСПЛЕЙ SMART SBID-MX265-V2 – 1 шт.;</p> <p>Стационарный компьютер - Компьютер RAMEC GALE (R5-2600 / A320 / 16DDR4 /240SSD/1000SATA7,2K/RTX2060SUPER 8GB/RAMEC VX15 600W-APFC140FAN/RAP/RLU/KBM-U/W10) – 11 шт.;</p> <p>Монитор DELL SE2416H 23.8", IPS, 1920x1080, 6ms, 250cd/m2, 8M:1, 178/178, HDMI, VGA, 3Y– 10 шт.;</p> <p>Штангенциркуль электронный - Штангенциркуль цифровой Matrix, 150 мм, точность до 0,01 мм– 15 шт.;</p>
--	--

Содержание:

1 Комплекс основных характеристик программы.....	9
1.1 Пояснительная записка.....	9
1.2 Цели и задачи программы.....	23
1.3 Содержание программы.....	31
1.4 Планируемые результаты.....	34
2 Комплекс организационно-педагогических условий.....	35
2.1 Календарный учебный график.....	35
2.2 Условия реализации программы.....	35
2.3 Формы аттестации.....	41
2.4 Оценочные материалы.....	43
Список литературы.....	46
Календарный учебный график вводного уровня (Приложение 1).....	48
Календарный учебный график базового уровня (Приложение 2).....	49
Календарный учебный график углублённого уровня (Приложение 3).....	51

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Разноуровневая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Хайтек: «Основы творческого мышления» разработана в соответствии с:

- Федеральным Законом Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (в ред. Федеральных законов от 03.07.2016 № 313-ФЗ, от 31.07.2020 № 304-ФЗ, от 14.07.2022 № 295-ФЗ);

- Распоряжением Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 г. № 1726-р «Концепция развития дополнительного образования детей»;

- Постановлением Правительства РФ от 18.09.2020 г. № 1490 «О лицензировании образовательной деятельности»;

- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Приказом Министерства образования Ставропольского края от 16.02.2023 г. № 253-пр «Об утверждении типовых моделей»;

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

- Приказом Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития систем дополнительного образования детей»;

- Приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

- Письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

- Рекомендациями ФГАУ «Фонд новых форм развития образования» (для программ направления «Хайтек»);

- Уставом АНО ДО «Детский технопарк Кванториум».

Разноуровневая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Хайтек: «Основы творческого мышления» реализуется на базе АНО ДО «Детский технопарк «Кванториум» в городе Невинномысске» в рамках подготовки обучающихся в области изобретательства, инженерии и технического творчества.

Настоящая программа отвечает требованиям Концепции развития дополнительного образования детей, утверждённой распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р, откуда следует, что одним из принципов проектирования и реализации дополнительных общеразвивающих программ является разноуровневость.

Направленность программы – техническая.

Программа является авторской. При разработке программы использовались учебно-методические материалы.

Актуальность программы заключается в выстраивании разноуровневой системы обучения, позволяющей выбрать обучающемуся тот уровень (вводный, базовый, углубленный), который соответствует его образовательным потребностям и возможностям. Программой предусмотрен проектный подход, позволяющий максимально раскрыть творческий и исследовательский потенциал обучающихся как в группе, так и

индивидуально. Исследования учёных доказали, что только в детстве могут быть заложены основы творческой личности, сформирован особый склад ума – конструкторский. Но и фундаментально-теоретическое исследование креативных способностей является актуальным направлением современной педагогики и психологии, в полной мере отвечающим вызовам времени и потребностям государства и общества. В условиях нового витка технологического прогресса, в меняющихся условиях российского общества, творческий, адаптивный человек должен стать не исключением, а правилом, целевым результатом работы образовательной системы страны.

Основы изобретательства и инженерии, с которыми познакомятся ученики в рамках модуля, сформируют продвинутое знание и навыки для различных разработок и воплощения своих идей и проектов в жизнь с возможностью последующей их коммерциализации. Освоение инженерных технологий подразумевает получение ряда базовых и продвинутых компетенций, владение которыми критически необходимо для развития изобретательства и инженерии, что необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях.

Вместе с тем, актуальность программы обусловлена также тем, что в настоящее время, изучение изобретательства и инженерии социально востребовано, т.к. отвечает запросам Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, а также желаниям родителей видеть своего ребенка технически образованным, общительным, психологически защищённым, умеющим найти адекватный выход в любой жизненной ситуации. Соответствует ожиданиям обучающихся по обеспечению их личностного роста, их заинтересованности в получении качественного образования, отвечающего их интеллектуальным способностям, культурным запросам и личным интересам. В ходе практических занятий по программе практического модуля дети улучшат полученные навыки работы на высокотехнологичном оборудовании, изучат новые теории решения изобретательских задач, основы инженерии, выполнят работы с

электронными компонентами, поймут особенности и возможности высокотехнологичного оборудования и способы его практического применения, а также определяют наиболее интересные направления для дальнейшего практического изучения.

К числу наиболее актуальных проблем относится невысокая мотивация детей к познанию и научно-техническому творчеству, низкому престижу инженерных направлений трудовой деятельности, поэтому особую актуальность приобретает совершенствование дополнительных образовательных программ, создание модульных программ для особого развивающего пространства и форм для интеллектуального развития детей и молодёжи, их подготовка по программам технической направленности. Мотивацию детей к научно-инженерному творчеству можно развить при помощи занятий где дети знакомятся с технологией, оборудованием получают вектор на самостоятельное получение дополнительных знаний, затем закрепляют и развивают навыки при решении выбранного из предложенных заданий – кейсов, конечным итогом которого будет являться изделие и продукт.

Содержание программы ориентировано на:

1. Принцип активности обучающегося, личностно-ориентированный подход.

Ответственность за итоги работы по программе возлагается не только на педагогов, но и на обучающихся. В рамках реализации образовательного процесса создается свобода выбора индивидуальной образовательной траектории, которая реализуется за счет индивидуальных занятий по выбранному направлению проектной деятельности, выполнения индивидуальных или групповых заданий.

2. Принцип системности.

Обучение происходит в рамках вытягивающей образовательной модели, когда на каждом этапе учащемуся сообщается минимально необходимый для перехода на следующий уровень объем знаний, умений и навыков.

3. Компетентностный подход и ориентирование на практическую деятельность.

Программа состоит из последовательности кейсов – проблемных ситуаций, в ходе решения которых учащийся приобретает компетенции двух типов. Гибкие навыки (soft skills) – универсальные компетенции, которые будут полезны в любой области деятельности (поиск и анализ информации, коммуникативность, умение работать в команде и т. д.) Профессиональные навыки – конкретные знания и навыки, а также методологическая база из данной области деятельности.

Программа содержит критерии оценивания деятельности обучающихся, которые предполагают разные уровни освоения программы: высокий, средний и низкий уровень соответственно. Оценивание деятельности обучающихся проводится систематически и опирается на различные виды контроля; используется различный диагностический инструментарий. Диагностика осуществляется по итогам выполнения заданий, и в зависимости от сложности, с которой справился обучающийся, определяется уровень освоения программы. При оглашении результатов работы обучающихся, педагог озвучивает информацию о творческих и креативных достоинствах каждого ребенка, при этом в максимально корректной форме делает замечания, направляя на дальнейшее развитие и творчество.

Адресат программы.

Программа адресована детям от 8 до 18 лет, с любым социальным статусом, детям, имеющим различные интеллектуальные способности. В данной возрастной категории обучающиеся проявляют интерес к творчеству, у них развито воображение, выражено стремление к самостоятельности. Они нацелены на достижение положительных результатов, это качество очень важно для раскрытия и дальнейшего формирования творческого потенциала личности. В этом возрасте формируется личность, для которой характерны новые отношения со взрослыми и сверстниками, включение в целую систему коллективов, включение в новый вид деятельности.

На вводном уровне дети 8-10 лет способны выполнять предлагаемые задания по алгоритму, предполагающему минимальную сложность учебных заданий, способствующему развитию умения конструировать и работать руками. Освоение программного материала данного уровня предполагает получение обучающимися первоначальных знаний в области технического творчества, хайтека.

На базовом уровне дети 11-14 лет способны выполнять предлагаемые задания для обучения направлениям: 3д – моделирование, работа на 3д – принтере, лазерном или фрезерном станке, работа с электронными компонентами. А также объединение их при выполнении предложенных кейсов – заданий. И в этом модуле ребята научатся работать в команде объединять свои полученные навыки.

В данный период активно идёт процесс познавательного развития. Происходит дальнейшая интеллектуализация восприятия окружающей действительности. Обучающийся может демонстрировать умение выстраивать гипотезы, рассуждать предположительно, исследовать и сравнивать между собой различные альтернативы при решении одних и тех же задач. Развиваются такие операции, как классификация, аналогия, обобщение.

На углублённом уровне дети 14-18 лет улучшают опыт и навыки полученные на базовом уровне для дальнейшей работы в Хайтек и других квантумах. Основы изобретательства и инженерии, с которыми познакомятся ученики в рамках модуля, сформируют продвинутое знания и навыки для различных разработок и воплощения своих идей и проектов в жизнь с возможностью последующей их коммерциализации. Освоение инженерных технологий подразумевает получение ряда базовых и продвинутых компетенций, владение которыми критически необходимо для развития изобретательства и инженерии, что необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях.

В рамках программы обучающимся предлагается не просто познакомиться с инновационными технологиями, но и научиться создавать идеи по применению VR/AR для решения конкретных задач.

Виртуальная реальность является важной, стратегической отраслью, которая способна внедряться в любую сферу жизни человека и решать самые сложные задачи.

Дополненная реальность является уникальным способом подачи и усвоения информации. Позволяет привнести в реальный мир виртуальные объекты и визуализировать их пользователю с помощью доступных технических средств (например, обычного смартфона).

Программа особенно будет интересна и полезна тем, кто имеет интерес к техническому творчеству не зависимо от гендерной принадлежности, от физических и иных особенностей и состояний обучающихся.

Условия набора обучающихся. На обучение по программе принимаются все желающие без какого-либо конкурсного отбора или требований к минимальным стартовым компетенциям.

Количество обучающихся: занятия проводятся до 10 человек в каждой группе, с обязательным перерывом через каждые 45 минут работы.

Объем и срок реализации программы.

Объем программы – 324 часа.

Программа рассчитана на 2,5 года обучения.

5 месяцев: 36 часов;

1 год обучения: 144 часа;

2 год обучения: 144 часа.

Продолжительность учебных занятий определена Положением о режиме занятий обучающихся АНО ДО «Кванториум».

Формы обучения и режим занятий.

Режим занятий соответствует СанПин 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Форма обучения – очная.

Основной формой проведения занятия является работа в группе, команде. Наряду с групповой формой работы во время занятий осуществляется индивидуальный и дифференцированный подход к обучающимся.

Индивидуальное освоение ключевых способов деятельности происходит на основе системы заданий и практических предписаний, изложенных в Интернет-ресурсах и учебных материалах. Большинство заданий выполняется с помощью конструкторов, персонального компьютера и программного обеспечения. На определённых этапах обучения обучающиеся объединяются в группы, состав групп мобильный, не более 2 человек.

Выполнение творческих проектов завершается публичной защитой результатов с представлением функций и практической значимости созданного изделия.

Основные формы работы и виды деятельности обучающихся:

- Беседа – изложение, обсуждение основных понятий, разбор ошибок;
 - Демонстрация различных материалов (схем, фотографий, презентаций, видеоматериалов);
 - Работа в сети Интернет – поиск информации, просмотр ресурсов сети;
 - Практикум – включает в себя обработку и сборку;
 - Эксперимент – установление опытным путём правильность или ошибочность гипотез;
 - Мини-проект – решение поставленных задач в рамках занятия, имеются варианты решения;
 - Проект-проблема – самостоятельное решение озвученной проблемы;
 - Творческая работа – реализация собственного проекта;
 - Решение кейсов;
 - Соревнование;
- Образовательные формы, используемые в процессе обучения

определены Положением об организации образовательного процесса АНО ДО «Кванториум».

Программа содержит признаки разноуровневости:

1. Наличие в программе матрицы (Таблица № 1), отражающей содержание разных типов уровней сложности учебного материала и соответствующих им результаты обучения.

2. В программе организован доступ любого участника к стартовому освоению любого из уровней сложности материала посредством входной диагностики сформированных компетенций обучающихся.

3. Программа оснащена оценочными материалами промежуточной аттестации обучающихся для каждого уровня.

4. В программе имеются параметры и критерии, на основании которых ведётся индивидуальное оценивание деятельности обучающегося.

Таблица № 1

Уровень	Цель и задачи	Формы и методы диагностики	Формы и методы работы	Аннотация
ВВОДНЫЙ	<p style="text-align: center;">ЦЕЛЬ</p> <p>- Целью программы является формирование уникальных компетенций и развитие творческого мышления, формирование навыков работы руками, изучение материаловедения и применения полученных знаний в дальнейшем в работе с высокотехнологичным оборудованием, изобретательства и инженерии, и их применение в практической работе и в проектах. А также общекультурных компетенций.</p>	<p>Опрос, наблюдение, беседа, решение кейсов, выполнение практических заданий</p>	<p>Работа в парах, групповая работа, индивидуальная работа, игры и викторины, решение проблемных ситуаций, использование ТСО, интерактивные методы</p>	<p>Программа выполняет как образовательную, так и профориентационную роль и позволяет учащемуся приобрести базовые компетенции в области производства. Современный мир представляет из себя массу новых технологий, которые каждый день меняются и совершенствуются. Новые идеи появляются каждый час минуту или секунду, а вот как это реализовать вопрос довольно сложный. 3D печать сейчас используется во всех сферах, от производства искусственных органов до печати домов и деталей для космических ракет. Курс программы вводной части построен на обучении где в процессе ученики знакомятся с понятиями дизайна, промышленного дизайна, прототипирования при дальнейшем изучение аддитивных и лазерных технологий, производства с помощью ЧПУ. Где лучше и для каких задач применять ту или иную технологию.</p>
	<p style="text-align: center;">ЗАДАЧИ</p> <ul style="list-style-type: none"> – познакомить с основами теории решения изобретательских задач и инженерии; – научить проектированию и созданию 2 D - чертежей и 3D - моделей; – научить практической работе на лазерном оборудовании; – научить практической работе с ручным инструментом; – Личностные: – развивать навыки необходимые 			

	для проектной деятельности; развивать разные типы мышления.			Программа позволяет повысить интерес обучающихся к созданию проектов разными способами, используя знания полученные во время обучения. Работа на современном оборудовании Хайтека позволит закрепить и углубить теоретические знания на практике.
БАЗОВЫЙ	<p style="text-align: center;">ЦЕЛЬ</p> <p>– Целью программы является формирование уникальных компетенций по работе с высокотехнологичным оборудованием, изобретательства и инженерии, и их применение в практической работе и в проектах. А также общекультурных компетенций.</p>	Опрос, наблюдение, беседа, решение кейсов, выполнение практических заданий	Работа в парах, групповая работа, индивидуальная работа, игры и викторины, решение проблемных ситуаций, использование ТСО, интерактивные методы	Программа выполняет как образовательную, так и профориентационную роль и позволяет учащемуся приобрести базовые компетенции в области производства. Современный мир представляет из себя массу новых технологий, которые каждый день меняются и совершенствуются. Новые идеи появляться каждый час минуту или секунду, а вот как это реализовать вопрос довольно сложный. 3D печать сейчас используется во всех сферах, от производства искусственных органов до печати домов и деталей для космических ракет. Курс программы построен на изучение аддитивных и лазерных технологий, производства с помощью ЧПУ. Где лучше и для каких задач применять ту или иную технологию. Программа позволяет повысить интерес
	<p style="text-align: center;">ЗАДАЧИ</p> <p>– познакомить с основами теории решения изобретательских задач и инженерии;</p> <p>– научить проектированию в САПР и созданию 2 D - чертежей и 3D - моделей;</p> <p>– научить практической работе на лазерном оборудовании;</p> <p>– научить практической работе на аддитивном оборудовании (3д – принтеры);</p> <p>– научить практической работе на субтрактивном оборудовании</p>			

	<p>(фрезерные станки);</p> <ul style="list-style-type: none"> – научить практической работе с ручным инструментом; – научить практической работе с электронными компонентами. <p>Личностные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – развивать навыки необходимые для проектной деятельности; – развивать разные типы мышления. 			<p>обучающихся к созданию проектов разными способами, используя знания полученные во время обучения. Работа на современном оборудовании Хайтека позволит закрепить и углубить теоретические знания на практике.</p>
УГЛУБЛЕННЫЙ	<p style="text-align: center;">ЦЕЛЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> – Целью программы является формирование уникальных компетенций по работе с высокотехнологичным оборудованием, изобретательства и инженерии, и их применение в практической работе и в проектах. Познакомить обучающихся с технологией виртуальной и дополненной реальности. А также общекультурных компетенций. 	<p>Опрос, наблюдение, беседа, решение кейсов, выполнение практических заданий и лабораторных работ</p>	<p>Работа в парах, групповая работа, индивидуальная работа, игры и викторины, решение проблемных ситуаций, использование ТСО, интерактивные методы</p>	<p>Программа выполняет как образовательную, так и профориентационную роль и позволяет учащемуся приобрести базовые компетенции в области производства. Современный мир представляет из себя массу новых технологий, которые каждый день меняются и совершенствуются. Новые идеи появляться каждый час минуту или секунду, а вот как это реализовать вопрос довольно сложный. 3D печать сейчас используется во всех сферах, от производства искусственных органов до печати домов и деталей для космических ракет. Курс программы построен на изучение аддитивных и лазерных технологий, производства с помощью ЧПУ. Где лучше и для каких задач применять ту или иную технологию. Программа позволяет повысить интерес обучающихся к созданию проектов</p>
	<p style="text-align: center;">ЗАДАЧИ</p> <ul style="list-style-type: none"> – познакомить с основами теории решения изобретательских задач и инженерии; – научить проектированию в САПР и созданию 2 D - чертежей и 3D - моделей; – научить практической работе на лазерном оборудовании; 			

	<ul style="list-style-type: none"> - научить практической работе на аддитивном оборудовании (3д – принтеры, 3д сканер); - научить создавать 3D-модели с помощью полигонального 3D-моделирования; - научить создавать простые приложения дополненной реальности; - научить практической работе с электронными компонентами. - Личностные: - развивать навыки необходимые для проектной деятельности; - развивать разные типы мышления. - развивать творческое мышление 			<p>разными способами, используя знания полученные во время обучения. Работа на современном оборудовании Хайтека позволит закрепить и углубить теоретические знания на практике.</p>
--	---	--	--	---

1.2. Содержание программы

Содержание учебного плана вводного уровня

Возраст обучающихся - 8-10 лет.

Уровень: вводный. Срок реализации: 5 месяцев - 36 часов 2 часа в неделю.

Учебный план вводного уровня

Наименование разделов	Общее кол-во часов	В том числе	
		теоретических	практических
Вводное занятие. Экскурсия по Хайтек. Техника безопасности.	2	2	-
Модуль 1 «Материаловедение» Работа с бумагой, картоном (бумажная пластика)	10	6	4
Модуль 2 «Материаловедение» Работа с материалом (фанера) Основы векторной графики. Лазерные технологии	14	8	6
Модуль 3 «Работа руками»	10	6	4
Итого:	36	22	14

Содержание учебного плана вводного уровня

Вводное занятие. Техника безопасности.

Модуль 1 «Материаловедение». Работа с бумагой, картоном (бумажная пластика).

Теория: Осваивают такие техники как: конструирование и моделирование из бумаги. Учатся следовать устным инструкциям, читать и зарисовывать схемы изделий; создавать изделия, пользуясь инструкционными картами и схемами. Правила ТБ при работе с ними.

Практика: Техника безопасности. Просмотр презентаций. Опыты с бумажным листом. Перевод рисунка на картон.

Практическая часть № 1. Кейс 1.

Практическая часть № 2. Кейс 2.

Модуль 2 «Материаловедение». Работа с материалом (фанера). Основы векторной графики. Лазерные технологии.

Теория: Риски использования оборудования лазерной резки. Лазерные технологии и введение в материаловедение.

Практика: Лазер против материала, определение оптимальных параметров резки материала лазером. Реализация кейсов. Лазерный станок.

Практическая часть № 3. Кейс 3.

Модуль 3 «Работа руками».

Содержание учебного плана базового уровня

Возраст обучающихся - 10-18 лет.

Уровень: базовый. Срок реализации: 36 недель - 144 часа, 4 часа в неделю.

Учебный план базового уровня

Наименование разделов	Общее кол-во часов	В том числе	
		теоретических	практических
Вводное занятие. Техника безопасности.	4	4	-
Модуль 1. «Векторная графика. Лазерные технологии»	32	6	26
Модуль 2. «3д-моделирование»	36	8	28
Модуль 3. «Аддитивные технологии»	20	4	16
Модуль 4. «Работа на станках с ЧПУ»	18	6	12
Модуль 5. «Работа руками»	34	10	24
Итого:	144	38	106

Содержание учебного плана базового уровня

Вводное занятие. Техника безопасности.

Модуль 1. «Векторная графика. Лазерные технологии»

Теория: Основные элементы чертежа. Что такое САПР. Знакомство с программным обеспечением. Векторная графика и 2d моделирование. Лазер против материала, определение оптимальных параметров резки материала лазером. Реализация кейсов.

Практика: Основы командной работы, методы генерации идей. Техника безопасности при работе за лазерным станком. Двумерное черчение. Подготовка чертежа проекта. Лазер против материала, определение оптимальных параметров резки материала лазером. Реализация кейсов.

Практическая часть № 1

CorelDraw

Кейс № 1.

Практическая часть № 2

Лазерный станок. Техника безопасности.

Кейс № 2.

Модуль 2. «3д-моделирование»

Теория: Основы моделирования. Методы создания моделей. Знакомство с программным обеспечением. Способы создания и 3d моделирование.

Практика: Построение и печать 3D- модели. Реализация кейсов.

Практическая часть № 3. 3D моделирование. Кейс № 3. Кейс № 4.

Модуль 3. «Аддитивные технологии»

Теория: Техника безопасности. Теория о печати на принтерах, разновидности принтеров и разновидности пластика.

Практика: Построение и печать 3D- модели. Реализация кейсов.

Практическая часть № 4. 3D принтер. Техника безопасности.

Практическая часть № 5. 3D принтер. Техника безопасности. Кейс № 5.

Модуль «Работа на станках с ЧПУ»

Теория: Техника безопасности. Разновидности фрез. Особенности фрезеровки материалов. Различные траектории обработки при выборе материала.

Практика: Фрезерный раскрой изделий. 3Д фрезеровка материала.
Реализация кейсов

Модуль 4. «Работа на станках с ЧПУ»

Теория: Техника безопасности. Разновидности фрез. Особенности фрезеровки материалов. Различные траектории обработки при выборе материала.

Практика: Фрезерный раскрой изделий. 4-х осевая обработка. 3Д фрезеровка материала. Реализация кейсов.

Практическая часть № 6. Создание УП для ЧПУ. Техника безопасности.
Кейс 6.

Практическая часть № 7. Работа за ЧПУ фрезерным станком. Техника безопасности.

Модуль 5. «Работа руками»

Теория: Техника безопасности. Теория обработки материалов. Режущие инструменты, электроинструменты, ручные инструменты.

Практика: Создание мини-коробки с использованием инструментов.
Работа группой.

Практическая часть № 8. Работа руками. Техника безопасности.

Практическая часть № 9. Работа с электроинструментом. Техника безопасности.

Содержание учебного плана углублённого уровня

Возраст обучающихся - 14-18 лет.

Уровень: углубленный (продвинутый). Срок реализации: 36 недель - 144 часа, 4 часа в неделю.

Учебный план углублённого уровня

Наименование разделов	Общее кол-во часов	В том числе	
		теоретических	практических
Модуль 1. «Векторная графика. Лазерные технологии»	40	9	31
Модуль 2. «3д-моделирование»	40	8	32
Модуль 3. Дополненная реальность	20	3	17
Модуль 4. Виртуальная реальность	26	6	20
Итоговая аттестация	18	6	12
ИТОГО:	144	32	112

Содержание учебного плана углубленного уровня

Вводное занятие. Техника безопасности.

Модуль 1 «Векторная графика. Лазерные технологии»

Теория: основные элементы чертежа. Что такое САПР. Знакомство с программным обеспечением. Векторная графика и 2d моделирование. Лазер против материала, определение оптимальных параметров резки материала лазером. Реализация кейсов.

Практика: основы командной работы, методы генерации идей. Техника безопасности при работе за лазерным станком. 2d моделирование. Подготовка макета проекта. 4-х осевая гравировка. Лазер против материала, определение оптимальных параметров резки материала лазером. Реализация кейсов.

Практическая часть № 1. CorelDraw. Кейс №1.

Практическая часть № 2. Лазерный станок. Техника безопасности. Кейс № 2.

Модуль 2 «3д-моделирование»

Теория: основы моделирования. Методы создания моделей. Знакомство с программным обеспечением. Способы создания и 3d моделирование.

Практика: построение и печать 3D-модели. Реализация кейсов.

Практическая часть № 3. 3D моделирование. Кейс № 3. Кейс № 4.

Модуль 3. Дополненная реальность.

Теория: изучение технологии дополненной реальности. История и тенденции развития AR, использование в различных сферах деятельности человека. Основные понятия AR.

Практика: мобильные приложения для AR-проектов; знакомство с межплатформенной средой разработки компьютерных игр Unity; знакомство с материалами и текстурами Unity; основы программирования на C# в Unity; этапы разработки AR-приложения.

Модуль 4. Виртуальная реальность

Теория: изучение принципов работы с VR. Предпосылки, история,

области применения систем виртуальной реальности; основные понятия, принципы и инструментарии разработки систем VR, а также оборудование для реализации VR;

Практика: панорамная съёмка (фото и видео) 360°; этапы и технологии создания систем VR, структура и компоненты; обзор современных 3D-движков: основные понятия, возможности, условия использования, сравнительный анализ; создание приложения для VR-устройств.

1.3 Цели и задачи программы

Цель программы: создание условий для личностного развития, позитивной социализации и профессионального самоопределения обучающихся через увлечение техническим творчеством. В результате освоения разноуровневой общеобразовательной общеразвивающей программы обучающиеся приобретают определённые компетенции, необходимые для дальнейшего успешного обучения в области изобретательства и инженерии.

Цель программы вводного уровня: формирование у обучающихся устойчивого интереса и начальных представлений о техническом творчестве, прототипировании, промышленному дизайну.

Задачи вводного уровня:

Предметные задачи:

- ознакомление с понятиями дизайна, промышленного дизайна, эргономики, тектоники, бумагопластики;
- ознакомление с материаловедением;
- ознакомление с техникой безопасности, работой с ручным и электроинструментом;
- изготовление макетов, изделий, прототипов;

Метапредметные задачи:

- формирование навыков наблюдения, умения делать выводы и заключения, доказывать, защищать собственные идеи;
- развитие мелкой моторики рук при сборке изделия;
- освоение навыков решения проблемных ситуаций, выдвижения гипотез, наблюдения, делать выводы и заключения, доказывать, защищать собственные идеи; применять аналитические методы сравнения, обобщения, классификации изучаемого материала и специализированной литературы.

Личностные задачи:

- формирование интереса к техническому творчеству;

- воспитание нравственных качеств личности;
- воспитание патриотических качеств личности;
- совершенствование навыков работы в большом коллективе и малой группе;
- формирование мотивации к решению поставленных задач и реализация творческих идей;
- развитие рефлексии.

Профориентационные задачи:

- - дать представление о профессиях связанных с техническим творчеством, дизайном, изобретательством и инженерией.
- совершенствование навыков работы в большом коллективе и малой группе;
- мотивация к решению поставленных задач и реализация творческих идей;
- приобрести опыт взаимодействия в группе по подготовке творческих и исследовательских проектов (в том числе публичной защиты);
- приобрести мотивацию к продолжению обучения на углублённом уровне.

Цель программы базового уровня: является формирование уникальных компетенций по работе с высокотехнологичным оборудованием, изобретательства и инженерии, и их применение в практической работе и в проектах. А также общекультурных компетенций.

Задачи базового уровня:

Предметные:

- познакомить с основами теории решения изобретательских задач и инженерии;
- научить проектированию в САПР и созданию 2 D - чертежей и 3D - моделей;
- научить практической работе на лазерном оборудовании;

- научить практической работе на аддитивном оборудовании (3д – принтеры);

- научить практической работе на субтрактивном оборудовании (фрезерные станки);

- научить практической работе с ручным инструментом;

- научить практической работе с электронными компонентами.

Личностные:

- развивать навыки необходимые для проектной деятельности;

- развивать разные типы мышления.

1.4 Планируемые результаты

В результате освоения разноуровневой общеобразовательной общеразвивающей программы обучающиеся приобретают определённые компетенции, необходимые для дальнейшего успешного обучения в области технического творчества «Хайтека» (базового, углубленного, проектного уровня).

Первый и второй год обучения

Образовательная программа даёт возможность каждому обучающемуся овладеть заявленными компетенциями в той мере, в которой это для него приемлемо. В процессе освоения программы у обучающихся формируются и развиваются следующие компетенции:

Личностные:

- коммуникативные компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности.
- мотивация к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

Метапредметные:

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

Профориентационные результаты:

- понимает особенности профессий, связанных с изобретательством и инженерии.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарный учебный график базового уровня (Приложение 1)

Календарный учебный график углублённого уровня (Приложение 2)

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Наименование модулей	Наименование обязательного оборудования
Модуль «Векторная графика. Лазерные технологии»	Хайтек Лазерный гравер учебный Trotec, Speedy-100R C60 – 1 шт.; Сотовый стол– 1 шт.; Вращатель для гравировки цилиндрических изделий с конусами Trotec, Вращатель для гравировки– 1 шт.; Вытяжная система для лазерного станка фильтрующая L1964-0064. Вытяжная система BOFA AD Oracle iQ с встроенным компрессором. Расход воздуха через вытяжку 380 куб. м/час. – 1 шт.; ИНТЕРАКТИВНЫЙ ДИСПЛЕЙ SMART SBID-MX265-V2 – 1 шт.; Стационарный компьютер - Компьютер RAMEC GALE (R5-2600 / A320 / 16DDR4 /240SSD/1000SATA7,2K/RTX2060SUPER 8GB/RAMEC VX15 600W-APFC140FAN/RAP/RLU/KBM-U/W10) – 11 шт.; Монитор DELL SE2416H 23.8", IPS, 1920x1080, 6ms, 250cd/m2, 8M:1, 178/178, HDMI, VGA, 3Y– 10 шт.; Штангенциркуль электронный - Штангенциркуль цифровой Matrix, 150 мм, точность до 0,01 мм– 15 шт.;
Модуль «3д-моделирование»	Стационарный компьютер - Компьютер RAMEC GALE (R5-2600 / A320 / 16DDR4 /240SSD/1000SATA7,2K/RTX2060SUPER 8GB/RAMEC VX15 600W-APFC140FAN/RAP/RLU/KBM-U/W10) – 12 шт.; Монитор DELL SE2416H 23.8", IPS, 1920x1080, 6ms, 250cd/m2, 8M:1, 178/178, HDMI, VGA, 3Y– 12 шт.; Специализированный компьютер для станка - Компьютер RAMEC GALE (I5-8400/H310/8DDR4/240SSD/RAMEC VX15 600W-APFC140FAN/RAP/RLU/KBM-U/W10 –5 шт.; Монитор для специализированного компьютера - Монитор DELL E2218HN 21.5" EDmonitor, TN, VGA, HDMI, 1920x1080, Tilt,Black,3Y –5 шт.;

	<p>Источник бесперебойного питания ИБП APC Back-UPS 700 ВА, 230 В, авторегулировка напряжения, разъемы IEC – 12 шт.;</p> <p>МФУ А4 (принтер, сканер, копир)- МФУ лазерный XEROX WorkCentre 6515DN, А4, цветной, светодиодный, белый [6515v_dn] – 1 шт.;</p> <p>Широкоформатный полноцветный принтер - Широкоформатный принтер Canon imagePROGRAF TM-300 – 1 шт.;</p> <p>Режущий плоттер Roland GS-24 – 1 шт.;</p> <p>Презентационное оборудование</p> <p>Моноблочное интерактивное устройство ИНТЕРАКТИВНЫЙ ДИСПЛЕЙ SMART SBID-MX265-V2 – 1 шт.;</p> <p>Напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление - Мобильная стойка Smart – 1 шт.;</p> <p>Магнитно-маркерная доска - Доска магнитно-маркерная (90×120 см), BRAUBERG – 2 шт.;</p> <p>Программное обеспечение</p> <p>Офисное программное обеспечение МойОфис Образование– 15 шт.;</p> <p>Программное обеспечение САПР для проектирования печатных плат DipTrace Standard (1000 выводов, 4 сигнальных слоя) – 1 шт.;</p> <p>Программное обеспечение для проектирования печатных плат DipTrace Lite (500 выводов, 2 сигнальных слоя) – 11 шт.;</p> <p>Программное обеспечение для 3Д моделирования КОМПАС-3D V18. Учебный Комплект программного обеспечения (Проектирование и конструирование в машиностроении) – 1шт.;</p> <p>Программное обеспечение для работы с векторной графикой CorelDRAW Standard 2020 Edu Lic (LCCDS2020MLA1) – 16 шт.;</p> <p>Мебель и оснащение помещения</p> <p>Комплект для оснащения рабочих мест – 1 шт.;</p> <p>Евроконтейнер штабелируемый - Штабелируемый Евроконтейнер 800х600х320 мм серый– 30 шт.;</p> <p>Кассетница серии 550 в комплекте с прозрачными ячейками (24 шт.) - Кассетница 180х310х550 мм серии 550 в комплекте с прозрачными ячейками (60 шт.) – 5 шт.;</p> <p>Контейнер с крышкой - Контейнер Rox Vox с крышкой 8 л синий – 20 шт.;</p> <p>Органайзер Org 18-1 390х290х60 мм– 8 шт.;</p> <p>Комплект органайзеров - Органайзер HAMMER 235-017– 50 шт.;</p> <p>Щетка-сметка– 5 шт.;</p> <p>Сет для мелочей Grand 5 секций 400х219х287 мм – 10 шт.;</p> <p>Держатель третья рука с лупой x2.5, подставкой под паяльник и LED подсветкой ZD-126-3 REXANT 12-0250 – 15 шт.;</p> <p>Комплект защитной одежды</p> <p>Очки защитные- ОЧКИ ЗАЩИТНЫЕ CHAMPION ПРОЗРАЧНЫЕ (С1009) – 50 шт.;</p> <p>Респираторы 5 шт. SPARTA 89220 – 20 шт.;</p> <p>Халат антистатический мужской М-223– 10 шт.;</p> <p>Халат лабораторный - Рабочий халат ГК Спецобъединение ДИАГОНАЛЬ синий, размер 96-100, рост 182-188 Хал 006/ 96/182 – 30 шт.;</p>
--	---

	<p>Набор перчаток - Перчатки х/б, ПВХ-покрытие "Точка", 6 пар в упаковке, 7 класс– 100 шт.;</p> <p>Промышленный пылесос тип 1- Пылесос для сухой и влажной уборки Vort BSS-1015 98297041– 1 шт.;</p> <p>Промышленный пылесос тип 2 - Пылесос AEG AP2-200 ELCP 447460 – 1 шт.;</p> <p>Комплект мебели – 1шт.;</p> <p>Стол педагога– 1 шт.;</p> <p>Стол преподавателя Комплект СМАРТ 76S047+76T008– 1 шт.;</p> <p>Кресло педагога - Кресло преподавателя Yes – 1 шт.;</p> <p>Стол ученический СМАРТ 76S045– 10 шт.;</p> <p>Кресло ученическое Bit 2.0– 10 шт.;</p> <p>Стойка для размещения ПК Скат-2РГ– 3 шт.;</p> <p>Табурет промышленный ПТ-2– 3 шт.;</p> <p>Стол для 3D-принтера СМАРТ 76S007– 2 шт.;</p> <p>Стол паяльщика с вытяжным рукавом и дополнительным освещением РВП-С2/ВПС необходимой комплектации для комфортной работы– 2 шт.;</p> <p>Верстак серии Expert (№224) WTH200.WS1/WS1.021 в необходимой комплектации для комфортной работы учеников – 1 шт.;</p> <p>Верстак ученический для слесарных работ шириной 1200 мм. - Верстак серии Garage в необходимой комплектации для комфортной работы учеников– 5 шт.;</p> <p>Система хранения расходного материала и инвентаря (стеллаж) - Стеллаж для хранения мелких деталей MS STRONG с разделителями полок для более удобного хранения инвентаря, а также оснащённый задней и боковыми стенками (1850x1000x400) – 10 шт.;</p> <p>Вешалки для халатов KR-160 – 2 шт.;</p> <p>Магнитно-маркерная доска ОПТИМА – 1 шт.;</p> <p>Контейнеры для крепежа СИСТЕМА 12.403.1 Пластик – 10 шт.;</p> <p>Контейнеры для хранения приборов и материалов Зубр ПРОФЕССИОНАЛ – 10 шт.;</p> <p>Комплекующие материалы</p> <p>Комплект расходных материалов</p>
<p>Модуль «Аддитивные технологии»</p>	<p>3D-принтер фотополимерный - 3D принтер XYZPrinting Nobel 1.0– 1 шт.;</p> <p>3D принтер с двумя экструдерами - 3D принтер Picaso Designer X PRO – 1 шт.;</p> <p>3Д сканер - 3D сканер RangeVision Spectrum– 1 шт.;</p> <p>3D-принтер учебный- 3D-принтер Magnum Creative 2 UNI – 10 шт.;</p> <p>ИНТЕРАКТИВНЫЙ ДИСПЛЕЙ SMART SBID-MX265-V2 – 1 шт.;</p> <p>Стационарный компьютер - Компьютер RAMEC GALE (R5-2600 / A320 / 16DDR4 /240SSD/1000SATA7,2K/RTX2060SUPER 8GB/RAMEC VX15 600W-APFC140FAN/RAP/RLU/KBM-U/W10) – 11 шт.;</p> <p>Монитор DELL SE2416H 23.8", IPS, 1920x1080, 6ms, 250cd/m2, 8M:1, 178/178, HDMI, VGA, 3Y– 10 шт.;</p> <p>Штангенциркуль электронный - Штангенциркуль цифровой Matrix, 150 мм, точность до 0,01 мм– 15 шт.;</p>
<p>Модуль «Работа на станках с ЧПУ»</p>	<p>Фрезерный станок с ЧПУ учебный с принадлежностями Roland MDX-50– 1 шт.;</p> <p>Набор фрез RD4230-010, T2-10 торцевая фреза</p>

	<p>1x3x5x38 мм– 1 шт.;</p> <p>Торцевая фреза тип 1 RD4230-020, T2-20 торцевая фреза 2x3x9x38 мм– 1 шт.;</p> <p>Торцевая фреза тип 2 RD4230-030, T2-30 торцевая фреза 3x3x12x38 мм– 1 шт.;</p> <p>Торцевая фреза тип 3 RM-0050.3.015.40, T2-05 торцевая фреза 0.5x3x1.5x40 мм– 3 шт.;</p> <p>Торцевая фреза тип 4 RM-0100.3.030.40, T2-10 торцевая фреза 1x3x3x40 мм– 3 шт.;</p> <p>Торцевая фреза тип 5 RM-0150.3.045.40, T2-15 торцевая фреза 1.5x3x4.5x40 мм – 3 шт.;</p> <p>Торцевая фреза тип 6 RM-0200.3.090.40, T2-20 торцевая фреза 2x3x9x40 мм – 3 шт.;</p> <p>Торцевая фреза тип 7 RM-0300.3.120.40, T2-30 торцевая фреза 3x3x12x40 мм – 3 шт.;</p> <p>Торцевая фреза тип 8 RM-0400.4.120.50, T2-40 торцевая фреза 4x4x12x50 мм –3 шт.;</p> <p>Торцевая фреза тип 9 RM-0600.6.180.60, T2-60 торцевая фреза 6x6x18x60 мм– 3 шт.;</p> <p>Сферическая фреза тип 1 RM-R-0100.3.050.40, S2-10 сферическая фреза 1x3x5x40 мм – 3 шт.;</p> <p>Сферическая фреза тип 2 RM-R-0200.3.090.40, S2-20 сферическая фреза 2x3x9x40 мм – 3 шт.;</p> <p>Сферическая фреза тип 3 RM-R-0300.3.250.60-L, S2-30 сферическая фреза дл. 3x3x25x60 мм – 3 шт.;</p> <p>Конический бор тип 1 RGS-036-010, конический бор 36' d=0.1 мм – 5 шт.;</p> <p>Конический бор тип 2 RGS-036-020, конический бор 36' d=0.2 мм– 5 шт.;</p> <p>Конический бор тип 3 RGS-036-030, конический бор 36' d=0.3 мм – 5 шт.;</p> <p>Держатель для фрез с хвостовиком ZH-3 держатель для фрез с хвостовиком 3 мм – 3 шт.;</p> <p>Поворотная ось ZCL-50 – 1 шт.;</p> <p>Фрезерный станок учебный Учебный SRM-20, фрезерный станок Roland серии monoFab – 5 шт.;</p> <p>Цанга для фрезерного станка учебного ZC-20-30, 3мм цанга для SRM-20 – 5 шт.;</p> <p>Торцевая фреза тип 1 RD4230-010, T2-10 торцевая фреза 1x3x5x38 мм – 5 шт.;</p> <p>Торцевая фреза тип 2 RD4230-020, T2-20 торцевая фреза 2x3x9x38 мм – 5 шт.;</p> <p>Торцевая фреза тип 3 RD4230-030, T2-30 торцевая фреза 3x3x12x38 мм – 5 шт.;</p> <p>Сферическая фреза тип 1 RM-R-0100.3.050.40, S2-10 сферическая фреза 1x3x5x40 мм –5шт.;</p> <p>Сферическая фреза тип 2 RM-R-0200.3.090.40, S2-20 сферическая фреза 2x3x9x40 мм– 5 шт.;</p> <p>Сферическая фреза тип 3 RM-R-0300.3.250.60-L, S2-30 сферическая фреза дл. 3x3x25x60 мм– 5 шт.;</p> <p>Конический бор тип 1 RGS-036-010, конический бор 36' d=0.1 мм – 5 шт.;</p> <p>Токарный станок JET BD-11G 50000915M– 1 шт.;</p> <p>Комплект приспособлений и резцов для токарного станка - Резцы 7 шт + Лютен + Планшайба– 1 шт.;</p> <p>Сверлильный станок Jet JDP-17F 10000380M – 1 шт.;</p> <p>Комплект приспособлений и сверл для сверлильного станка Metabo 627122000 + Metabo 627202000 – 1 шт.;</p> <p>Станок сверлильный с тисками ЭНКОР Корвет-45 – 1 шт.;</p> <p>Набор бит и сверл в кейсе - Набор бит и сверл Makita D-31778 – 2 шт.;</p>
--	--

	<p>Сверлильный настольный станок - Станок сверлильный с тисками ЭНКОР Корвет-45– 1 шт.;</p> <p>Тиски станочные ТИСКИ STANLEY "MAXSTEEL" 85 ММ 1-83-065 (1-83-065) – 2 шт.;</p> <p>Станок для заточки сверл Darex Drill Doctor 500 X – 1 шт.;</p> <p>Точило ЭНКОР Корвет-486 – 1 шт.;</p> <p>Точило с охлаждением HAMMER TSL350B – 1 шт.;</p> <p>Тиски слесарные стационарные Тиски СОРОКИН 1.915 – 8 шт.;</p> <p>Гильотина по металлу для резки текстолита - Гильотина МТ9385 – 1 шт.;</p> <p>Измерительные приборы</p> <p>Осциллограф ADS-2152М Осциллограф цифровой запоминающий – 1 шт.;</p> <p>Настольный мультиметр МЕГЕОН 22130 – 1 шт.;</p> <p>Генератор сигналов / осциллограф / мультиметр портативный - Цифровой портативный осциллограф JINHAN JDS3022E (2 канала, 50 МГц) – 1 шт.;</p> <p>Генератор сигналов MHS-5200A – 1 шт.;</p> <p>Логический анализатор с USB интерфейсом тип 1KINGST-LA1010, USB ЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗАТОР 100 МГц, 16 КАНАЛОВ – 1 шт.;</p> <p>Логический анализатор с USB интерфейсом тип 2 Zeroplus LAP-C 16128 Логический анализатор – 1 шт.;</p> <p>Токовые клещи/ мультиметр - Клещи токоизмерительные РЕСАНТА DT 266 – 2 шт.;</p> <p>Мультиметр тип 1-Мультитестер Vort "BMM-600N"– 5 шт.;</p> <p>Мультиметр тип 2-Мультиметр SEM DT-101 цифровой компактный (481608) – 10 шт.;</p> <p>Микрометр 75 мм, 0.01 мм ЧИЗ МК 25304– 5 шт.;</p> <p>Штангенциркуль электронный - Штангенциркуль цифровой Matrix, 150 мм, точность до 0,01 мм– 15 шт.;</p> <p>Весы электронные до 2000 г, точность 0,1 г, профессиональные – 5 шт.;</p> <p>Паяльное оборудование</p> <p>Индукционная паяльная система -Индукционная паяльная станция PS-900 Metcal– 1 шт.;</p> <p>Паяльная станция для точечной сварки - Аппарат точечной контактной сварки SUNKKO 709A – 1 шт.;</p> <p>Паяльная станция 100-450С 220В 48Вт REXAN T ZD-99 12-0152 – 10 шт.;</p> <p>Емкость для травления плат БЕТ300А– 2 шт.;</p> <p>Аккумуляторный инструмент</p> <p>Аккумуляторный многофункциональный инструмент (мультитул) Многофункциональный инструмент аккумуляторный BOSCH UniversalMulti 12 [0603103021] 1x2,5Ач – 3 шт.;</p> <p>Шуруповерт -Аккумуляторная дрель-шуруповерт Зубр ЗДА-12-2 КИН – 3 шт.;</p> <p>Инструмент</p> <p>Ручные ножницы по металлу - Универсальные ножницы по металлу Stanley 2-14-563 – 5 шт.;</p> <p>Клеевой пистолет - Термоклеевой пистолет с комплектом цветных стержней (20 штук) СПЕЦ Дизайн БПК-60-1 СПЕЦ-326– 15 шт.;</p> <p>Длинногубцы-кусачки полукруглые 125мм - Длинногубцы мини 125 мм КОБАЛЬТ 647-192 – 10 шт.;</p> <p>Прецизионный пинцет KNIPEX KN-922869ESD – 10 шт.;</p>
--	---

	<p>Прецизионный пинцет угловой - Прецизионный пинцет KNIPEX KN-923437– 10 шт.;</p> <p>Пила торцовочная - ПИЛА ТОРЦОВОЧНАЯ СЕТЕВАЯ МЕТАВО KS 216 M LASERCUT– 1 шт.;</p> <p>Сабельная пила - Набор BOSCH Ножовка PSA 900 E– 1 шт.;</p> <p>Профессиональный набор инструментов, 101 предмет OMBRA OMT101S – 5 шт.;</p> <p>Электролобзик - Лобзик Bosch PST 650, 500 Вт — 3 шт.;</p> <p>Набор отверток расширенный - Набор отверток силовых PH0-PH3, SL3.0-SL8.0 (на стенде) 44 предмета JTC – 3 шт.;</p> <p>Набор напильников - НАБОР НАПИЛЬНИКОВ МАСТАК 310-05P– 2 шт.;</p> <p>Набор надфилей 100 мм 6 предметов Jonnesway MFM06S – 10 шт.;</p> <p>Струбцины - Набор струбцин тип G FIT 59230, 25,50,75 мм– 15 шт.;</p> <p>Универсальное зажимное устройство- Набор для фиксации заготовок SYS-MFT Fixing-Set FESTOOL SYS-MFT-FX-Set – 2 шт.;</p> <p>Набор метчиков и плашек в пластиковом кейсе - Набор метчиков и плашек 67 предметов Сорокин – 3 шт.;</p> <p>Набор ключей - Набор рожковых ключей 12шт сумка Дело Техники 510620 – 7 шт.;</p> <p>Набор ручных инструментов- Набор ручного инструмента Vort ВТК-65 – 5 шт.;</p> <p>Набор инструментов в чемодане OMT101S</p> <p>Универсальный набор инструмента торцевые головки 1/4", 1/2"DR 4-32 мм, аксессуары к ним комбинированные ключи 8-19 мм, отвертки, 101 предмет – 5 шт.;</p> <p>Ножовка по металлу Stanley 1-15-122 – 10 шт.;</p> <p>Многофункциональный инструмент (гравер)</p> <p>Универсальный резак Bosch GOP 30-28 – 1 шт.;</p> <p>Отвертка динамометрическая - ОТВЕРТКА ДИНАМОМЕТРИЧЕСКАЯ WERA 7440 0,3 X 1,2 NM WE-074700 – 1 шт.;</p> <p>Набор отверток Ultra Grip КОБАЛЬТ 646-652 – 5 шт.;</p> <p>Набор отверток ударных - Набор: ударная отвертка с битами, 6шт BOVIDIX 6113500– 5 шт.;</p> <p>Металлическая линейка - Линейка 1000x35x0.8мм измерительная металлическая 1 кл. точности КАЛИБРОН– 15 шт.;</p> <p>Угольник Арт. 15342361-Угольник 450 мм– 3 шт.;</p> <p>Молоток большой- Слесарный молоток с деревянной рукояткой 500гр – 5 шт.;</p> <p>Молоток малый – 5 шт.;</p> <p>Магнит школьный U-образный 70x50x12x12мм – 10 шт.;</p> <p>Утюг Galaxy GL 6126 фиолетовый– 3 шт.;</p> <p>Лабораторный источник питания PS3005, Источник питания импульсный, 0-30V-5A 1xLCD – 1 шт.;</p> <p>ИНТЕРАКТИВНЫЙ ДИСПЛЕЙ SMART SBID-MX265-V2 – 1 шт.;</p> <p>Стационарный компьютер - Компьютер RAMEC GALE (R5-2600 / A320 / 16DDR4 /240SSD/1000SATA7,2K/RTX2060SUPER 8GB/RAMEC VX15 600W-APFC140FAN/RAP/RLU/KBM-U/W10) – 11 шт.;</p> <p>Монитор DELL SE2416H 23.8", IPS, 1920x1080, 6ms, 250cd/m2, 8M:1, 178/178, HDMI, VGA, 3Y– 10 шт.;</p>
--	--

Кадровое обеспечение. Для реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы требуется педагог, обладающий профессиональными знаниями в предметной области, соответствующими профилю ДОП.

2.3 Формы аттестации

В ходе реализации программы ведётся систематический учёт знаний и умений обучающихся. Осуществляются следующие формы педагогического контроля: опрос, практические и лабораторные работы, а также выполнение кейсов.

На основе результатов текущего контроля проводится вводная, промежуточная диагностика и итоговая аттестация:

Входная диагностика. На данном этапе оценивается общий уровень знаний, умений и начальных компетенций учащихся. Данная диагностика позволяет установить исходные возможности каждого обучающегося, чтобы рационально организовать процесс обучения.

Промежуточная диагностика проводится после изучения основных тем, для оценки степени и качества усвоения обучающимися материала на каждом этапе данной программы. Целью данной диагностики является оценка успешности прохождения образовательного маршрута и дальнейшей возможности корректировки методов и средств обучения.

Итоговая аттестация. В конце изучения всей программы проводится итоговый контроль в виде творческих проектов учащихся. Обучающиеся презентуют свой проект и рассказывают какие задачи решаются благодаря их разработке. Данный этап мониторинга предполагает анализ результатов обучения, оценку эффективности усвоения общеобразовательной общеразвивающей программы обучающимися.

Формами освоения данной программы являются: творческая защита работ, самооценка, коллективное обсуждение.

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- соревнования;
- индивидуальные и коллективные технические проекты.

Формы подведения итогов:

- выполнение практических заданий;
- творческое задание.

2.4 Методические материалы

Разноуровневая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Хайтек: «Основы творческого мышления» интегрирует в себе достижения современных направлений в области изобретательства и инженерии, информационных технологий, физики, мехатроники. Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, а также проектной деятельности. При проведении занятий используют различные формы: лекции, практические и лабораторные работы, беседы, конференции, конкурсы, игры, викторины, проектная и исследовательская деятельность. Занимаясь по данной программе обучающиеся должны получить передовые знания в области изобретательства и инженерии, а также в смежных областях; практические навыки работы на разных видах современного оборудования; умение планировать и реализовывать конкретные исследовательские и прикладные задачи; понимать роль научных исследований в современном мире и значимость международного сотрудничества. При проведении занятий используются приёмы и методы теории решения изобретательских задач, развития критического мышления и др.

Для обучающихся по данной программе используется: демонстрационный материал (презентации), электронные образовательные ресурсы, конструкторы, а также раздаточный материал и наглядные пособия.

При реализации программы используется сочетание аудиторных и внеаудиторных форм образовательной работы. Наряду с традиционными используются активные и интерактивные методы и приёмы, способствующие развитию мотивационной основы познавательной деятельности в процессе реализации программы. Организация самостоятельной работы обучающихся осуществляется как под руководством педагога, так и с использованием модели внутригруппового шефства и наставничества (тьюторства). Педагог

организует получение обратной связи со всеми обучающимися и на основе анализа текущих результатах образовательной деятельности, своевременно корректирует образовательные подходы в направлении углубления дифференциации и индивидуализации.

Формы и методы обучения.

В организации обучения используются современные образовательные технологии:

1. Информационно-коммуникативные технологии;
2. Технология проектного обучения;
3. Игровые технологии;
4. Интерактивные формы и методы обучения.

В процессе обучения предусматриваются следующие формы учебных занятий:

- Комбинированные занятия (сочетающее в себе объяснение и практическое упражнение);
- Беседа;
- Консультация;
- Дискуссия;
- Практическое упражнение под руководством педагога по закреплению определённых навыков;
- Учебная игра.

Формы организации учебной деятельности: работа в парах, групповая работа, индивидуальная работа, игры и викторины, решение проблемных ситуаций, использование ТСО, интерактивные методы.

Занятия включают в себя теоретическую часть и практическую деятельность обучающихся. Теоретическая часть даётся в форме бесед с просмотром иллюстрационного материала (с использованием презентационного оборудования).

Формы занятий выбираются с учётом возрастных и психологических особенностей обучающихся и изучаемой темы программы.

Учебный процесс предусматривает следующие формы обучения:

– Коллективную, позволяющую развивать в детях чувство ответственности, сопереживания, подчинения своих интересов общей цели (учебные занятия и воспитательные мероприятия);

– Групповую, помогающую детям при реализации своих возможностей (учебные занятия, воспитательные мероприятия);

– Индивидуальную, позволяющую осуществлять индивидуальный подход к ребёнку (учебные занятия и консультации).

Совместное творчество обучающихся разных возрастов имеет большое значение при формировании у детей устойчивых эмоциональных связей, устраняет трудности в общении.

Методы воспитательной работы с детьми.

– Методы формирования познания: убеждение, инструктаж, рассказ, лекция, этическая беседа, внушение, объяснение, разъяснение, пример, диспут;

– Методы организации деятельности и формирования опыта поведения: упражнение – поручение, педагогическое требование, общественное мнение, воспитательные ситуации;

– Методы стимулирования: мотивация – соревнование, поощрение.

Основной формой организации учебного процесса является учебное занятие.

Структура занятий

1. Вводный инструктаж к началу работы.
2. Особенности выполнения работы.
3. Беседа. Демонстрация наглядных примеров и схем.
4. Формирование и реализация идей.
5. Практическое выполнение работы. Оформление.
6. Подведение итогов занятия. Анализ результатов, затруднений.

Список литературы

1. Альтшуллер Г. С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. — Новосибирск: Наука, 1986
2. Иванов Г. И. Формулы творчества, или Как научиться изобретать: Кн. Для учащихся ст. Классов. — М.: Просвещение, 1994.
3. Диксон Дж. Проектирование систем: изобретательство, анализ и принятие решений: Пер. с англ.- М.:Мир, 1969. John R. Dixon. Design Engineering: Inventiveness, Analysis and Decision Making. McGraw-Hill Book Company. New York. St. Louis. San Francisco. Toronto. London. Sydney. 1966.
4. Альтшуллер Г. С., Верткин И. М. Как стать гением: Жизн. стратегия творч. личности. — Мн: Белорусь, 1994.
5. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. - М: Московский рабочий, 1969.
6. Негодаев И. А. Философия техники: учебн. пособие. — Ростов-на-Дону: Центр ДГТУ, 1997
7. В.Н. Виноградов, А.Д. Ботвинников, И.С. Вишнепольский «Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений», г. Москва, «Астрель», 2009.
8. И.А. Ройтман, Я.В. Владимиров — «Черчение. Учебное пособие для учащихся 9 класса общеобразовательных учреждений», г.Смоленск, 2000.
9. Герасимов А. А. Самоучитель КОМПАС-3D V9. Трехмерное проектирование — Страниц: 400;
10. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- СПб.: БХВ-Петербург, 2016.- 400 с.
11. Компьютерный инжиниринг: учеб. пособие / А. И. Боровков [и др.]. — СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2012. — 93 с.
12. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 192 с.

13. Уик, Ч. Обработка металлов без снятия стружки /Ч.Уик.–М.: Изд-во
14. «Мир», 1965.–549 с
15. С. А. Астапчик, В. С. Голубев, А. Г. Маклаков. Лазерные технологии в машиностроении и металлообработке. — Белорусская наука.
16. Вейко В.П., Петров А.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». Раздел: Введение в лазерные технологии.– СПб: СПбГУ ИТМО, 2009 – 143 с
17. Вейко В.П., Либенсон М.Н., Червяков Г.Г., Яковлев Е.Б. Взаимодействие лазерного излучения с веществом. – М.: Физматлит, 2008.
18. Рябов С.А. (2006) современные фрезерные станки и их оснастка: учебное пособие
19. Корытный Д.М. (1963) фрезы
20. Современные тенденции развития и основы эффективной эксплуатации обрабатывающих станков с чпу Чуваков А.Б. Нижний Новгород, НГТУ 2013
21. Максимихин М. А. Пайка металлов в приборостроении. Л.: Центральное бюро технической информации, 1959
22. Петрунин И. Е. Физико-химические процессы при пайке. М., «Высшая школа», 1972

Приложение 1

Календарный учебный график вводного уровня

Месяц	Название разделов и тем	Форма занятия	Количество часов	
			всего	теория
Сентябрь	Вводное занятие. Экскурсия по Хайтек	беседа, просмотр видеороликов.	2	2
	Модуль 1 «Материаловедение»		10	
Сентябрь	Техника безопасности.		2	2
Октябрь	Практическая часть № 1	лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	2	
Сентябрь	Кейс 1.	лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	2	2
Октябрь	Практическая часть № 2	лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	2	2
Октябрь	Кейс 2.	практическое занятие, самостоятельная работа	2	2
Модуль 2 « Материаловедение. Основы векторной графики»			14	
Октябрь	Практическая часть Лазерный станок	лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	2	8
Ноябрь			6	
Ноябрь				
Декабрь				
Декабрь	Практическая часть № 2	практическое занятие, самостоятельная работа	2	2
Декабрь	Кейс.3		4	
Модуль 3 «Работа руками»			10	
Декабрь	Кейс 4.	практическое занятие, самостоятельная работа	4	6
Декабрь			4	
Январь			2	
Январь				
Всего часов :			36 ч.	8

Календарный учебный график базового уровня

Месяц	Название разделов и тем	Форма занятия	Количество часов	
			всего	теория
	Вводное занятие. Экскурсия по Хайтек	беседа, просмотр видеороликов.	4	4
Модуль «Векторная графика. Лазерные технологии»				
Сентябрь	Практическая часть № 1	лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	12	4
Октябрь	CorelDraw			
Сентябрь	Кейс 1.	лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	6	2
Октябрь	Практическая часть № 2 Лазерный станок Техника безопасности.	лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	8	4
Октябрь	Кейс 2.	практическое занятие, самостоятельная работа	6	2
Всего часов :			32 ч.	6
Модуль «3д-моделирование»				
Ноябрь	Практическая часть	лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	28	8
Декабрь	3Д моделирование			
Январь				
Ноябрь	Кейс 3.	практическое занятие, самостоятельная работа	4	0
Декабрь				
Январь	Кейс 4.	практическое занятие, самостоятельная работа	4	0
Всего часов :			36 ч.	8
Модуль «Аддитивные технологии»				
Февраль	Практическая часть № 1 3Д принтер. Техника безопасности.	лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	16	4
Февраль	Кейс 5.	практическое занятие, самостоятельная работа	4	0
Всего часов:			20 ч.	4

Модуль «Работа руками»				
Март	Практическая часть №1 Работа руками, Техника безопасности.	лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	8	2
Март	Практическая часть № 2 Работа с электроинструментом, Техника безопасности.	лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	10	4
Всего часов:			18 ч.	6
Модуль «Работа на станках с ЧПУ»				
Апрель	Практическая часть № 1 Создание УП для ЧПУ Техника безопасности.	лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	12	4
Апрель	Кейс 6.	практическое занятие, самостоятельная работа	6	2
Май	Практическая часть № 1 Работа за ЧПУ фрезерным станком. Техника безопасности.	лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	16	4
Всего часов:			36 ч.	10
ИТОГО:			144 ч.	38

Календарный учебный график углублённого уровня

Месяц	Название разделов и тем	Форма занятия	Количество часов		
			всего	теория	практика
Сентябрь	Вводное занятие. Экскурсия по Хайтек	беседа, просмотр видеороликов.	2	2	0
Модуль «Векторная графика. Лазерные технологии»		лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	36	9	27
Сентябрь Октябрь	Практическая часть №1 CorelDraw	лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	12	4	8
Сентябрь	Кейс. «Реальная» фотография.	лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	6	1	5
Октябрь	Практическая часть №2 Лазерный станок Техника безопасности.	лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	12	3	9
Октябрь	Кейс. Гравировка на цилиндрической поверхности.	практическое занятие, самостоятельная работа	6	1	5
Всего часов :			36ч.		
Модуль «3д-моделирование»		лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	40	8	32

Октябрь Ноябрь Декабрь Январь	Практическая часть 3Д моделирование	лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	32	8	24
Декабрь	Кейс. «Рендер Сундука».	практическое занятие, самостоятельная работа	4	0	4
Январь	Кейс. «Рендер анимации, создание сцены»	практическое занятие, самостоятельная работа	4	0	4
Всего часов :			40ч.		
Модуль «Дополненная реальность»		лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	20	4	16
Февраль	Практическая часть №1 Простое AR-приложение Android.	лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	20	4	16
Всего часов:			20ч.		
Модуль «Виртуальная реальность»		лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	18	6	12
Март	Практическая часть № 1 3Д-сканер, реинженеринг и объединение с VR пространством.	лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	18	6	12
Всего часов:			18ч.		

Модуль «итоговая аттестация»		лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	14	2	12
Апрель	Практическая часть № 1 Подготовка к защите проектов	лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	12	2	10
Май	Практическая часть № 1 Защита проектов	лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	2	0	2
Всего часов:			144 ч.		
ИТОГО:			144 ч.	37	107