

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ДЛЯ ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ «ПОИСК»

РЕКОМЕНДОВАНА

педагогическим советом

Протокол от «30» июня 2020 г.



УТВЕРЖДАЮ

Заведующий филиалом
Т.В. Ларина

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

для реализации на базе
Центра «Мобильный технопарк «Кванториум»

«Хайтек»

Возраст обучающихся: 11-12 лет

Срок реализации: 1 год

Модуль: базовый

Составители программы:

Шершнева Анастасия Сергеевна,
Зам зав. технопарка по уч. части

Силицкая Александра Сергеевна,
руководитель структурного
подразделения Проектный отдел
центра «Поиск»

Михайловск

2020 г.

Содержание

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	3
Учебно-тематический план	11
Содержание программы «Хайтек»	13
Материально-технические условия реализации программы	14
Список электронных источников информации	15

Пояснительная записка

В настоящее время процесс информатизации проявляется во всех сферах человеческой деятельности. Современные технологии до производственного и производственного дела стремительно набирают обороты с привлечением современных методов обработки материалов, а также использование САПР, что позволяет усовершенствовать и сократить время производства в сферах машиностроения, архитектуры, объектов бытового назначения и дизайна. Способности манипулировать процессом производства с помощью оборудования позволяет облегчить физическую нагрузку на рабочих местах современных заводов, дав возможность направить больше усилий на конструирование новых технических устройств, а также экономно расходовать материал. По нашему мнению, именно, в школьном возрасте необходимо дать возможность профессионально определиться.

Подготовка национально-ориентированного кадрового резерва для наукоемких и высокотехнологичных отраслей экономики вызвана запросом прямых работодателей. Система научно-технического просвещения через привлечение детей к изучению и практическому применению наукоемких технологий формирует компетенции эффективного управления проектной деятельностью, которое в современном мире становится наиболее актуальной мета предметной задачей образования.

В программу входит блок развития общекультурных компетенций, который способствует развитию социальной адаптации личности, решению профессиональных задач, задач социального участия и личного роста. Развитие общекультурных компетенций повышает значимость отдельных культурных направлений, исторически закрепленных как ценность для человечества и развивает в обучающихся уважение к прошлому, к истории и культуре своего народа, расширяет эрудицию и кругозор.

Направленность программы

Программа имеет техническую направленность. Однако, для многостороннего развития личности, в ней отражены следующие аспекты изучения:

1. Технологический. Содержание программы рассматривается как средство формирования образовательного потенциала, позволяющего развивать наиболее передовые на сегодняшний день технологии — информационные, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело.

2. Общеразвивающий. Обучение по данной программе создает благоприятные условия для интеллектуального и духовного воспитания личности ребенка, социально-культурного и профессионального самоопределения, развития познавательной активности и творческой самореализации учащихся.

3. Социально-психологический. Содержание программы рассматривается как средство формирования навыков эффективной деятельности в проекте, успешной работы в команде, развития стрессоустойчивости, эмпатических способностей, умению распределять приоритеты и пользоваться

инструментами планирования, а также креативного и инженерно-технического мышления.

Актуальность программы

Необходимость развития в Российской Федерации наукоемких технологий, создания высокотехнологичных производств ставит перед дополнительным образованием задачи формирования технического мышления, воспитания будущих инженерных кадров, создания условий для исследовательской и проектной деятельности обучающихся, занятий научно-техническим творчеством, организации тематического отдыха и сетевого проектного взаимодействия. Новые задачи требуют существенной модернизации подхода как к содержанию дополнительного образования, так и к организации образовательной деятельности.

В современных условиях техническое творчество - это основа инновационной деятельности. Творчество – это специфичная для человека деятельность, порождающая нечто качественно новое и отличающееся неповторимостью, оригинальностью и уникальностью. Поэтому процесс развития технического творчества является важнейшей составляющей современной системы образования. Усвоение основ технического творчества, творческого труда поможет будущим специалистам повысить профессиональную и социальную активность, а это, в свою очередь, приведет к сознательному профессиональному самоопределению по профессиям технической сферы, повышению производительности, качества труда, ускорению развития научно – технической сферы производства. Научно-техническое творчество, изобретательская и рационализаторская деятельность – это и школа формирования высоких нравственных качеств человека, основа инновационной деятельности и важнейшая составляющая образования.

Новизна программы

Новизна программы состоит в том, что она учитывает новые технологические уклады, которые требуют критического и креативного способов мышления и тесного взаимодействия при постоянном повышении уровня междисциплинарности проектов.

Введение в дополнительное образование общеобразовательной и общеразвивающей программы «Хайтек» с использованием командной и проектной работы (поиск проблем и их практическое решение, анализ и обобщение опыта, подготовка исследовательских и инженерно-технических проектов и их защита) участие в соревновательных мероприятиях, неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

Цели программы:

- привлечь обучающихся к исследовательской, изобретательской и конструкторской деятельности в научно-техническом направлении;

- развить интерес обучающихся к цифровым производствам — трехмерной печати, лазерной резки различных материалов, фрезеровке, трехмерному моделированию и проектной работе;
- помочь реализовать творческие идеи обучающихся в области изготовления прототипов с использованием оборудования и программного обеспечения - станки с ЧПУ, САПР, (трехмерной печати, лазерных технологий обработки материалов).

Задачи:

Образовательные:

- развить познавательный интерес к технологиям цифрового производства (аддитивные технологии, лазерные технологии, фрезерная обработка с ЧПУ) и сформировать навыки работы с технологиями цифровых производств;
- обеспечить условия для творчества;
- ориентировать на новые технологии;
- побуждать к решению технических и конструкторских задач разной степени сложности;
- способствовать усвоению знаний, основам теории и практики изобретательских задач;
- обучать мировым техническим стандартам и требованиям при работе с инструментом и материалами.

Воспитательные:

- формирование мотивации к учебе и труду;
- формирование потребности в самоактуализации и саморазвитии;
- формирование личностной активности;
- воспитание трудолюбия, терпения, аккуратности, настойчивости, умения доводить начатое дело до конца, чувства коллективизма и взаимопомощи;
- способствование духовно-нравственному, гражданско патриотическому, трудовому воспитанию обучающихся.

Развивающие:

- развитие деловых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, активность, аккуратность;
- развитие навыков критического мышления;
- развитие художественного мышления;
- развивать творческое мышление и способности к конструированию;
- развивать пространственное мышление;
- создание представления о профессиональной подготовке инженерно-технических специалистов;
- предоставление возможности для самореализации личности подростка; развивать навыки эффективной деятельности в проекте, успешной работы в команде;

- развить общекультурные компетенции у обучающихся через активное использование ресурсов организаций культуры, искусства и истории.

Отличительные особенности программы

Особенностью данной программы является использование современных методов и технологий в обучении, а именно кейс-метода и командная проектная деятельность.

Кейс представляет собой описание конкретной реальной ситуации, подготовленное по определенному формату и предназначенное для обучения учащихся анализу разных видов информации, ее обобщению, навыкам формулирования проблемы и выработки возможных вариантов ее решения в соответствии с установленными критериями. Кейсовая технология (метод) обучения – это обучение действием. Суть кейс-метода состоит в том, что усвоение знаний и формирование умений и навыков есть результат активной самостоятельной деятельности учащихся по разрешению противоречий, в результате чего и происходит творческое овладение профессиональными знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей.

Эта техника обучения использует описание реальных экономических, социальных и бизнес-ситуаций. Кейсы основываются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации. Кейс технология объединяет в себе одновременно и ролевые игры, и метод проектов, и ситуативный анализ.

Занятия строятся с учётом индивидуальных особенностей воспитанников, что позволяет заинтересовать, увлечь каждого ребёнка, раскрыть его творческие способности.

Проектная деятельность включает в себя познавательную, учебную, исследовательскую и творческую деятельность, в результате которой появляется решение задачи, которое представлено в виде проекта. Такой вид работ направлен на решение интересной проблемы, сформулированной самими учащимися. Результат этой деятельности — найденный способ решения проблемы — носит практический характер и значим для самих открывателей.

Категория обучающихся

Программа предназначена для детей, проявляющих интерес к цифровым производствам, конструированию, информационным технологиям в целом, стремящимся к саморазвитию, профессиональному самоопределению.

Возраст обучающихся: 11 — 12 лет.

Наполняемость группы: 6-10 человек.

Условия приема детей

Зачисляются все желающие при наличии свободных мест.

Срок реализации программы: 36 часов.

Форма реализации программы — смешанное обучения (очно-заочная форма обучения) с использованием электронного обучения.

Под электронным образованием понимается реализация образовательных программ с использованием информационно - образовательных ресурсов,

информационно-коммуникационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу информационно-образовательных ресурсов и взаимодействие участников образовательного пространства.

Формы организации деятельности обучающихся

При изучении тем программа предусматривает использование фронтальной, индивидуальной и групповой формы учебной работы обучающихся:

- фронтальная форма - для изучения нового материала, информация подаётся всей группе до 15 человек;
- индивидуальная форма - самостоятельная работа учащихся, педагог может направлять процесс в нужную сторону;
- групповая форма помогает педагогу сплотить группу общим делом, способствует качественному выполнению задания, для реализации проектной деятельности в малых группах (3-5 человек).

Методы обучения

Будут реализованы активные методы обучения такие, как:

- метод проектов;
- кейс метод.

По способу организации занятий — словесные, наглядные, практические.

Типы занятий: теоретические, практические, комбинированные.

Режим занятий: определяется учебным планом.

Ожидаемые результаты

Основным результатом обучения является достижение высокой информационно-коммуникационной компетентности учащегося.

В результате освоения программы обучающийся должен приобрести следующие знания, умения и навыки:

знать:

- методику получения виртуальной трехмерной модели способом трехмерного сканирования физического объема;
- методику построения выкроек плоских элементов объемной конструкции на базе трехмерной модели;
- методику обработки различных материалов на фрезерно-гравировальных станках с ЧПУ;
- устройство и принцип действия станков и ручного инструмента;
- технику безопасности;
- принципы бережливого производства;
- принципы работы станков с ЧПУ и устройств 3D печати;
- знать гибкие техники ведения проектной деятельности;
- знать принципы тайм-менеджмента;
- знать этапы и структурные компоненты проекта;
- особенности развития страны и региона;

- информацию о культурном развитии и видах искусства;
- базовые культурные ценности.

уметь:

- работать в программах технического проектирования;
- разбираться в технологическом процессе работы оборудования;
- самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- примитивно обслуживать станки - применять полученные знания на практике;
- использовать современные методики организации проектной деятельности;
- отбирать методы, приемы и средства организации проектной деятельности;
- отстаивать свою точку зрения в восприятии элементов общекультурных ценностей;
- отличить традиционные ценности от новых течений в культурном пространстве.

обладать навыками:

- работы с ручным инструментом, пайки электронных компонентов;
- работы с цифровым оборудованием и станками с ЧПУ;
- разработки простых эскизов деталей;
- самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- навыком построения цифровой трехмерной модели;
- использования информационно-коммуникационных средств;
- навыками командной работы;
- навыками применения современных методик и технологий организации проектной деятельности;
- навыками действий в нестандартных ситуациях в ходе проектной деятельности;
- анализа на предмет культурной ценности для общества.

Способы определения результативности

Основным критерием освоения программы является активное участие в проектно-исследовательской деятельности. Программа считается успешно освоенной при условии защиты промежуточных и итоговых проектов разных уровней ограничений группой (3-5 человек) обучающихся.

Уровень сложности задач в кейсах и соответственно их принадлежность к тому или иному модулю определяется уровнем «ограничений». Всего 4 уровня ограничений.

Первый уровень ограничений	- научить искать информацию; - провести анализ информации; - провести небольшое исследование.
Второй уровень ограничений	- воплотить в жизнь что-либо известное; - провести углубленное исследование; - выполнить прикладную задачу; - получить мини-артефакт.
Третий уровень ограничений	- частичная смарт-компонента; - реальные задачи; - глубокий уровень; - практическая реализация; - широкий диапазон направлений; - «полное» отсутствие ограничений.
Четвертый уровень ограничений	- возможность проведения соревнований; - высокая неопределенность и вариативность итога — результата — устройства; - четкие и ясные рамки и границы; - узкая и сложная прикладная задача.

Виды контроля: промежуточный, итоговый.

Формы подведения итогов реализации программы

По окончании базового модуля обучения проводится промежуточная аттестация в форме публичной защиты проектов второго уровня ограничений. Документальной формой подтверждения итогов промежуточной аттестации является Оценочный лист установленного образца.

Программа может корректироваться в связи с изменениями:

- нормативно-правовой базы дошкольного образования;
- видовой структуры групп;
- образовательного запроса родителей.

Подходы к формированию программы:

- Личностно-ориентированный. Организация образовательного процесса с учётом главного критерия оценки эффективности обучающегося — его личности. Механизм — создание условий для развития личности на основе изучения способностей обучающегося, его интересов, склонностей.
- Деятельностный. Организация деятельности в общем контексте образовательного процесса.

- Ценностный. Организация развития и воспитания на основе общечеловеческих ценностей, а также этических, нравственных и т. д.
- Компетентностный. Формирование готовности обучающихся самостоятельно действовать в ходе решения актуальных задач.
- Системный. Методологическое направление, в основе которого лежит рассмотрение обучающегося как целостного множества элементов из отношений и различных связей между ними.
- Диалогический. Организация процесса с учётом принципа диалога, субъект-субъектных отношений.
- Проблемный. Формирование программы с позиций комплексного и модульного представления её структуры как системы подпрограмм по образовательным областям и детским видам деятельности, способствующим целевым ориентирам развития.
- Культурологический. Организация процесса с учётом потенциала культуросообразного содержания дошкольного образования.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название кейса/ раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля	Мобильный технопарк
		Всего	Теория	Практика		
1.	Вводное занятие. Командообразование, знакомство с методами групповой работы и техникой безопасности. Знакомство с хайтек-цехом мобильного технопарка.	2	1	1	Опрос	да
2.	Основы изобретательства и инженерии. (2 ч.)					
3.	Изобретательское и инженерное мышление	2	1	1	Опрос, наблюдение	да
4.	Лазерные технологии (10 ч.)					
5.	Векторная графика. Знакомство с графическими редакторами Adobe Illustrator и CorelDRAW	3	1	2	Опрос, наблюдение	нет
6.	Лазер против материала. Кейс 1. Тематический сувенир	5	2	3	Опрос, наблюдение	да
7.	Защита проекта. Рефлексия	2	0	2	Презентация проекта	да
8.	Аддитивные технологии (10 ч.)					
9.	Знакомство с системами автоматизированного проектирования (САПР): Tinkercad, КОМПАС-3D и Fusion 360	2	1	1	Опрос, наблюдение	нет
10.	Деталь. Операция выдавливание. Сборка. Операция вращение. Деталь. Вырезание. Построение и печать 3D- модели	2	1	1	Опрос, наблюдение	нет
11.	Кейс 2. «Октаэдр»	4	0	4	Опрос, наблюдение	да
12.	Защита проекта. Рефлексия	2	0	2	Презентация проекта	да
13.	Итоговый проект (12 ч.)					
14.	Подготовка к защите проекта	8	0	8	Опрос, наблюдение	нет
15.	Защита проекта	2	0	2	Презентация проекта	нет
16.	Рефлексия по итогам проекта и обучения по базовому модулю	2	0	2	Опрос, наблюдение	нет

17.	Итого	36	7	29		
-----	--------------	-----------	----------	-----------	--	--

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ «ХАЙТЕК»

Базовый модуль.

Вводное занятие (2 ч.)

Занятие носит ознакомительный характер. Предполагает введение в образовательную программу, знакомство с оборудованием мобильного технопарка. А также инструктаж по технике безопасности.

Кейс 1. «Тематический сувенир»

(знакомство с устройством лазерного гравера и принципами его работы) **(5 ч.)**

Данный кейс имеет прикладную направленность. В процессе работы по данному кейсу учащиеся познакомятся с устройством лазерного гравера и его функциональными особенностями. Они изучат принцип его работы и познакомятся с применяемыми при лазерной гравировке материалами.

В результате учащиеся, работая в команде, должны будут создать собственную сувенирную продукцию - подарок к определенному празднику (брелок, елочную игрушку и т.п.), и провести презентацию проектов.

Кейс 2. «Октаэдр»

(знакомство с основными принципами 3D-моделирования и устройствами 3D-печати) **(4 ч.)**

Данный кейс имеет прикладную направленность. В процессе работы по данному кейсу учащиеся закрепят полученные навыки работы в САПР и разработают цифровую трехмерную геометрическую фигуру.

В результате учащиеся, работая в команде, должны будут создать собственную объемную геометрическую фигуру в САПР-редакторе, подготовить файл, распечатать его на 3D-принтере и провести презентацию проектов.

Итоговый проект (12 ч.)

В ходе подготовки к итоговой защите проекта обучающийся выбирает команду и проект, с которым выйдет на защиту. Это может стать совершенно новый проект, а может и проект, реализованный в ходе решения кейсов в течение года. В случае выбора второго варианта, команде необходимо будет его доработать за время, отведенное на подготовку к итоговой защите. Уровень доработки определяется наставником и методистом для каждой команды.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Компьютерное оборудование:

- Ноутбук для работы в графических редакторах и с 3D-моделями с предустановленной операционной системой и специализированным ПО - 10 шт.;
- Ноутбук для работы с лазерным гравером с предустановленной операционной системой и специализированным ПО – 1 шт.;
- Ноутбук для работы с 3D-принтером с предустановленной операционной системой и специализированным ПО – 1 шт.;
- USB-накопитель – 1 шт.;
- Мышь USB - 12 шт.

Профильное оборудование:

- 3D-принтер - 3 шт.;
- Лазерный гравер - 1 шт.

Программное обеспечение:

- Программное обеспечение САПР для проектирования;
- ПО для лазерного гравера;
- Презентационное оборудование;
- Дополнительное оборудование:
 - а) Вытяжная система для лазерного гравера, фильтрующая;
 - б) Система хранения материала.

Расходные материалы:

- Фанера 3 мм – 4 листа;
- Пластик для печати на 3D-принтере – 3 шт.

СПИСОК ЭЛЕКТРОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ

Изобретательство и инженерия

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.
4. Dixon. Design Engineering: Inventiveness, Analysis and Decision Making. McGraw-Hill Book Company. New York. St. Louis. San Francisco. Toronto. London. Sydney. 1966.
5. Альтшуллер Г. С., Верткин И. М. Как стать гением: Жизн. стратегия творч. личности. — Мн: Беларусь, 1994.
6. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. - М: Московский рабочий, 1969.
7. Негодаев И. А. Философия техники :учебн. пособие. — Ростов-на-Дону: Центр ДГТУ, 1997

Лазерные технологии

1. С. А. Астапчик, В. С. Голубев, А. Г. Маклаков. Лазерные технологии в машиностроении и металлообработке. — Белорусская наука.
2. Colin E. Webb, Julian D.C. Jones. Handbook Of Laser Technology And Applications (Справочник по лазерным технологиям и их применению) book 1.-2 — IOP.
3. Steen William M. Laser Material Processing. — 2nd edition. — Great Britain: Springer-Verlag.
4. Вейко В.П., Петров А.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». Раздел: Введение в лазерные технологии.—СПб: СПбГУ ИТМО, 2009 – 143 с
5. Вейко В.П., Либенсон М.Н., Червяков Г.Г., Яковлев Е.Б. Взаимодействие лазерного излучения с веществом. – М.: Физматлит, 2008.

Аддитивные технологии

1. Уик, Ч. Обработка металлов без снятия стружки /Ч.Уик.—М.:Изд-во «Мир», 1965.—549 с
2. Wohlers T., Wohlers report 2014: Additive manufacturing and 3D printing state of the industry: Annual world-wide progress report, Wohlers Associates, 2014

3. Printing for Science, Education and Sustainable Development Э.Кэнесс, К. Фонда, М. Дзеннаро, CC Attribution-NonCommercial-ShareAlike, 2013 <https://habrahabr.ru/post/196182/> - короткая и занимательная статья с примерами, как нужно подготавливать модель.
4. <https://solidoodletips.wordpress.com/2012/12/07/slicersshootout-pt-4/> сравнение работы разных слайсеров.

Репозиторий 3D-моделей

1. <https://3ddd.ru>
2. <https://www.turbosquid.com>
3. <https://free3d.com>
4. <http://www.3dmodels.ru>
5. <https://www.archive3d.net>

Список рекомендуемых источников:

1. Работа автомобильной шины / под ред. В.И. Кнороза. - М.: Транспорт, 1976. - 238 с.
2. Кожевников С.Н. Теория механизмов и машин. - М.: Машиностроение, 1969. - 584 с.
3. Ильюшин А. А. Механика сплошной среды. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1978. — 287 с.
4. Работнов Ю. Н. Механика деформируемого твёрдого тела.— М.: Наука, 1979. — 744 с.
5. Болотин В. В. Динамическая устойчивость упругих систем.— М.: Гостехиздат, 1956. — 600 с
6. Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Владимир Большаков, Андрей Бочков, 2012 год, 304 с.
7. И.А. Ройтман, Я.В. Владимиров — «Черчение. Учебное пособие для учащихся 9 класса общеобразовательных учреждений», г. Смоленск, 2000.
8. Герасимов А. А. Самоучитель КОМПАС-3D V9. Трёхмерное проектирование: 400 с.