

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«ТОГУРСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»

636450, Томская область, Колпашевский район, с.Тогур, ул.Лермонтова,40

телефон/факс: (8-38254) 5-48-24; e-mail: vvm2005@list.ru

ИНН 7007005917 КПП 700701001

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| «РАССМОТРЕНО» на заседании МОучителей технологииПротокол от №1 от \_\_\_\_\_\_ | «СОГЛАСОВАНО»заместитель директора по ВР\_\_\_\_\_\_\_\_Н.П. Курбатова | «УТВЕРЖДАЮ»директор МБОУ «Тогурская СОШ»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О.А. ПшеничниковаПриказ от 30.08.2019г № |

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ**

**(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА**

**«3 Д АРД»**

Уровень основного общего образования (7, 8 класс)

Срок реализации: 1 год

Количество часов в год: 136 часов

****

**Составитель:**

Горшков Александр Викторович,

учитель высшей квалификационной категории,

с. Тогур

2019 год

1. **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

В ходе занятий по программе «3 д АРД» дети получат навыки работы на высокотехнологическом оборудовании, познакомятся с теорией решения изобретательских задач, основами инженерии, выполнят работы с электронными компонентами, поймут особенности и возможности высокотехнологического оборудования и способы его практического применения, а также определят наиболее интересные направления для дальнейшего практического изучения, в том числе основы начального технологического предпринимательства.

**Направленность** образовательной программы «3 д АРД» погружает в инженерную среду и дает начальные профессиональные компетенции по следующим направлениям: аддитивные технологии, лазерные технологии, фрезерные технологии, технологии пайки электронных компонентов.

**Актуальность.** Создание высокотехнологичных, наукоемких производств, оказывает значительное влияние на функционирование современного рынка труда и формирует новые требования к конкурентоспособным специалистам, особенно это касается профессионалов, которые связаны с высокотехнологичными отраслями производства.

**Новизна** программы «3 д АРД» заключается в том, что основы изобретательства и инженерии, с которыми познакомятся ученики в рамках обучения, сформируют начальные знания и навыки для различных разработок и воплощения своих идей и проектов в жизнь с возможностью последующей их коммерциализации.

**Педагогическая целесообразность программы.** Программа ««3 д АРД» реализует профориентационные задачи, обеспечивает возможность знакомства с современными профессиями технической направленности. Освоение инженерных технологий подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо для развития изобретательства, инженерии и молодежного технологического предпринимательства, что необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях.

**Отличительной особенностью** дополнительной общеразвивающей программы «3 д АРД» является модульное обучение. Предметные модули, непосредственно связанные с областью знаний. «Модуль» - структурная единица образовательной программы, имеющая определенную логическую завершенность по отношению к результатам обучения. (Словарь рабочих терминов по предпрофильной подготовке). Каждый модуль состоит из кейсов (не менее 2-х), направленных на формирование определенных компетенций (hard и soft). Результатом каждого кейса является «продукт» (групповой, индивидуальный), демонстрирующий сформированность компетенций.

Кейс – история, описывающая реальную ситуацию, которая требует проведения анализа, выработки и принятия обоснованных решений. (Высшая школа экономики)

Кейс включает набор специально разработанных учебно-методических материалов. Кейсовые «продукты» могут быть самостоятельным проектом по результатам освоения модуля, или общего проекта, по результатам всей образовательной программы.

Модули и кейсы различаются по сложности и реализуются по принципу «от простого к сложному».

**Адресат общеразвивающей программы.**

Дополнительная общеразвивающая программа «3 д АРД» предназначена для детей в возрасте 13-14 лет, без ограничений возможностей здоровья. Количество обучающихся в группе – 10-15 человек.

**Объем общеразвивающей программы** составляет 136 часов в год. В 7 классе – 68 часов, в 8 классе – 68 часов.

**Формы обучения и виды занятий:**

Беседы, обсуждения, игровые формы работы, практические занятия, метод проектов. Также программа курса включает групповые и индивидуальные формы работы обучающихся (в зависимости от темы занятия).

По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программы используются личностно-ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий.

Здоровьесберегающая деятельность реализуется:

через создание безопасных материально-технических условий;

включением в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся;

контролем соблюдения обучающимися правил работы на ПК;

через создание благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.

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

**Режим занятий, объем общеразвивающей программы:** длительность одного занятия – 2 академических часа, периодичность занятий – 1 раз в неделю.

**Условия реализации общеразвивающей программы**

**Материально-техническое обеспечение**

**Компьютерное оборудование:**

* Персональные компьютеры для работы с 3Д моделями с предустановленной операционной системой и специализированным ПО

**Профильное оборудование:**

* 3D-принтер с принадлежностями
* Фрейзер учебный с принадлежностями
* Лазерный гравер учебный с рамой на колесах
* Паяльная станция
* Ручной инструмент

**Программное обеспечение:**

* Программное обеспечение САПР для проектирования печатных плат ПО для станка ПО 3Д моделированию
* Презентационное оборудование
* Интерактивный комплект

**Дополнительное оборудование:**

* Вытяжная система для лазерного станка фильтрующая

**Формы аттестации**

Система контроля знаний и умений учащихся представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения заданий отдельных кейсов и посредством наблюдения, отслеживания динамики развития учащегося. Итоговая аттестация учащихся осуществляется по 100 бальной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице:

|  |  |
| --- | --- |
| Набранные баллы учащимся  | Уровень освоения |
| 0-50 баллов  | Низкий |
| 50 - 75 баллов  | Средний |
| 75-100 баллов  | Высокий |

**Фонд оценочных материалов. Распределение баллов и критерии оценивания**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Название модуля** | **Количество баллов** |
| **минимальное** | **максимальное** |
| 1 | ТРИЗ и основы инженерии | 4 | 10 |
| Посещение занятий | 1 | 4 |
| Проектная деятельность | 3 | 6 |
| 2 | Лазерные технологии | 5 | 15 |
| Посещение занятий | 1 | 7 |
| Проектная деятельность | 4 | 8 |
| 3 | Аддитивные технологии | 5 | 15 |
| Посещение занятий | 1 | 7 |
| Проектная деятельность | 4 | 8 |
| 4 | Фрезерные технологии | 5 | 15 |
| Посещение занятий | 1 | 7 |
| Проектная деятельность | 4 | 8 |
| 5 | Электронные компоненты | 5 | 15 |
| Посещение занятий | 1 | 7 |
| Проектная деятельность | 4 | 8 |

1. **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, КУРСА**

**Предметные результаты:**

* знание основ и принципов теории решения изобретательских задач,
* овладение начальными базовыми навыками инженерии;
* знание принципов проектирования в САПР, основ создания и проектирования 2D и 3D моделей;
* знание основ в работе на лазерном оборудовании;
* знание основ в работе на аддитивном оборудовании;
* знание основ в работе на станках с числовым программным управлением (фрезерные станки); знание основ в работе с ручным инструментом;
* знание основ в работе с электронными компонентами;
* умение самостоятельно работать с 3D-принтером;
* умение самостоятельно работать с лазерным оборудованием;
* умение самостоятельно работать на станках с ЧПУ;
* умение самостоятельно работать с ручным инструментом;
* знание актуальных направлений научных исследований в общемировой практике.

**Личностные результаты:**

* воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину;
* формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
* формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;
* формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно- исследовательской, творческой и других видов деятельности;
* формирование ценности здорового и безопасного образа жизни;
* усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;
* формирование основ экологической культуры соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;
* формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции).

**Метапредметные результаты:**

* ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;
* перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы.
* работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;
* излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
* определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью учителя работать в группе и коллективе;
* уметь рассказывать о проекте;
* работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности
1. **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, КУРСА**

Учебный план 7 класс (по модулям)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Название модуля** | **Количество часов** |
| **всего** | **теория** | **практика** |
| 1 | ТРИЗ и основы инженерии | 6 | 3 | 3 |
| 2 | Лазерные технологии | 28 | 6 | 22 |
| 3 | Аддитивные технологии | 10 | 4 | 6 |
| 4 | Фрезерные технологии | 14 | 4 | 10 |
| 5 | Электронные компоненты | 10 | 2 | 8 |
|  | Итого: | 68 | 19 | 49 |

Учебный план 8 класс (по модулям)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Название модуля** | **Количество часов** |
| **всего** | **теория** | **практика** |
| 1 | ТРИЗ и основы инженерии | 6 | 3 | 3 |
| 2 | Лазерные технологии | 28 | 6 | 22 |
| 3 | Аддитивные технологии | 10 | 4 | 6 |
| 4 | Фрезерные технологии | 14 | 4 | 10 |
| 5 | Электронные компоненты | 10 | 2 | 8 |
|  | Итого: | 68 | 19 | 49 |

**4.      ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ОТВОДИМЫХ НА ОСВОЕНИЕ КАЖДОЙ ТЕМЫ.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Модуль, кейс | Содержание |
| Теория  | Практика  |
|  | ТРИЗ и основы инженерии |
|  | Основы инженерии и изобретательская деятельность | Современные российские научные разработки. Техника и технологий в современном мире, понятия: инженер, конструирование, высокие технологии, изобретательство, технические противоречия | Решение задач ТРИЗ |
|  | Лазерные технологии |
|  | Основы лазерных технологий | Лазеры, принцип работы, области применения, классификация | Изучение основ ТБ по работе с оборудованием, изучение основных компонентов лазера на примере лазера, составление таблицы рисков и возможностей работы оборудования |
|  | 2D-моделирование | Основы векторной и растровой графики, изучение основ начертательной геометрии и общей инженерной грамотности | Создание двухмерных эскизов и чертежей в пакетах CAD (AutoCAD/Компас/Corel) |
|  | Программное обеспечение для лазерного станка | Основы работы с ПО лазерного станка, изучение основ материаловедения, особенностей режимов работы станка, процесса гравировки и резки | Изготовление объектов спроектированных на предыдущих занятиях, составление таблиц по выбору режимов работы станка |
|  | Проектная деятельность | Основы работы с ПО лазерного станка, изучение основ материаловедения, особенностей режимов работы станка, процесса гравировки и резки | Изготовление объектов спроектированных на предыдущих занятиях, составление таблиц по выбору режимов работы станка |
|  | Аддитивные технологии |
|  | Основы лазерных технологий | Аддитивные технологии, основы послойного изготовления деталей, типы 3d принтеров и их конструкция, материалы для печати, диаметр сопла и толщина слоя | Изучение основ ТБ по работе с оборудованием, изучение основных компонентов принтеров, составление таблицы рисков и возможностей работы оборудования |
|  | 3D-моделирование | Основы трехмерного моделирования, классификация трехмерных моделей, изучение основ работы в САПР (SolidWorks), изучение понятий деталь, сборка, взаимосвязи, полностью определенная модель, сопряжения | Создание трехмерных моделей (деталей и сборок), работа с библиотеками SolidWorks, работа с модулем Simulation |
|  | Программное обеспечение для 3Dпринтера | Основы работы с ПО 3D принтеров, особенность печати пластиком (толщина слоя, усадка материала, наличие поддержек и других вспомогательных элементов) | Разработка и печать 3D моделей |
|  | Фрезерные технологии |
|  | Основы фрезерных технологий | Станки с ЧПУ, основы фрезерной обработки, возможности фрезерной обработки, классификация станков, инструмент | Изучение основ ТБ по работе с оборудованием, основных компонентов фрезерного станка, составление таблицы рисков и возможностей работы оборудования |
|  | Программное обеспечение для фрезерного станка | Основы работы с ПО фрезерного станка, изучение методик выбора режимов резания, основы резания материалов с различными характеристиками | Изготовление смоделированных объектов, сравнение возможностей лазерного и фрезерного станка, составлению таблиц по выбору режимов работы станка |
|  | Проектная деятельность |  | Подготовка проекта с применением фрезерной обработки. Разработка элементов захватов для обработки деталей сложного профиля |
|  | Электронные компоненты |
|  | Основы работы с паяльными станциями | Основы пайки, паяльном оборудовании, флюсах и припоях, основы работы с электронными компонентами | Изучение основ ТБ по работе с оборудованием, изучение основных компонентов паяльной станции (паяльника, фена, сменные жала и т.д.), составление таблицы рисков и возможностей работы оборудования |
|  | Проектная деятельность |  | Доработка проекта «Умные часы/Умный светильник» (этап 2). Разработка и сборка электронных компонентов для умного гаджета |

**7 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Модуль, кейс** | **Содержание** |
| **Теория** | **Практика** | **всего** |
| 1 | **ТРИЗ и основы инженерии** | 3 | 3 | 6 |
| 1.1 | Основы инженерии и изобретательская деятельность | 3 | 3 | 6 |
| 2 | **Лазерные технологии** | 6 | 22 | 28 |
| 2.1 | Основы лазерных технологий | 1 | 3 | 4 |
| 2.2 | 2D-моделирование | 2 | 6 | 8 |
| 2.3 | Программное обеспечение для лазерного станка | 1 | 3 | 4 |
| 2.4 | Проектная деятельность | 2 | 10 | 12 |
| 3 | **Аддитивные технологии** | 4 | 6 | 10 |
| 3.1 | Основы лазерных технологий | 1 | 1 | 2 |
| 3.2 | 3D-моделирование | 2 | 2 | 4 |
| 3.3 | Программное обеспечение для 3Dпринтера | 1 | 3 | 4 |
| 4 | **Фрезерные технологии** | 4 | 10 | 14 |
| 4.1 | Основы фрезерных технологий | 1 | 2 | 3 |
| 4.1 | Программное обеспечение для фрезерного станка | 1 | 2 | 3 |
| 4.2 | Проектная деятельность | 2 | 6 | 8 |
| 5 | **Электронные компоненты** | 2 | 8 | 10 |
| 5.1 | Основы работы с паяльными станциями | 1 | 3 | 4 |
| 5.2 | Проектная деятельность | 1 | 5 | 6 |
| 5.3 | Всего  | 19 | 49 | 68 |

**8 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Модуль, кейс** | **Содержание** |
| **Теория** | **Практика** | **всего** |
| 1 | **ТРИЗ и основы инженерии** | 3 | 3 | 6 |
| 1.1 | Основы инженерии и изобретательская деятельность | 3 | 3 | 6 |
| 2 | **Лазерные технологии** | 6 | 22 | 28 |
| 2.1 | Основы лазерных технологий | 1 | 3 | 4 |
| 2.2 | 2D-моделирование | 2 | 6 | 8 |
| 2.3 | Программное обеспечение для лазерного станка | 1 | 3 | 4 |
| 2.4 | Проектная деятельность | 2 | 10 | 12 |
| 3 | **Аддитивные технологии** | 4 | 6 | 10 |
| 3.1 | Основы лазерных технологий | 1 | 1 | 2 |
| 3.2 | 3D-моделирование | 2 | 2 | 4 |
| 3.3 | Программное обеспечение для 3Dпринтера | 1 | 3 | 4 |
| 4 | **Фрезерные технологии** | 4 | 10 | 14 |
| 4.1 | Основы фрезерных технологий | 1 | 2 | 3 |
| 4.1 | Программное обеспечение для фрезерного станка | 1 | 2 | 3 |
| 4.2 | Проектная деятельность | 2 | 6 | 8 |
| 5 | **Электронные компоненты** | 2 | 8 | 10 |
| 5.1 | Основы работы с паяльными станциями | 1 | 3 | 4 |
| 5.2 | Проектная деятельность | 1 | 5 | 6 |
| 5.3 | Всего  | 19 | 49 | 68 |