





Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы

«Гимназия № 1590 имени Героя Советского Союза В.В. Колесника»

<p>Рассмотрено Руководитель методического совета</p> <p> / Кречетова В.В./</p> <p>Протокол №14 от «30» августа 2016г</p>	<p>Согласовано Заместитель директора</p> <p> /Налбандян С.Н./</p> <p>«31» августа 2016 г</p>	<p>Утверждаю Директор гимназии</p> <p> /Боброва Е.Н./</p> <p>Приказ № 01.10/293 «31» августа 2016 г</p> 
---	---	--

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«Введение в инженерное дело»

Направленность программы: техническая

Возраст детей: 13-18 лет

Срок реализации: 3 года

Уровень программы: базовый

Составитель программы: Калягин М.Ю.,

Педагог дополнительного образования

Москва 2016г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка
2. Учебно-тематический план (по годам обучения)
3. Содержание программы
4. Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы
5. Оборудование, инструменты, материалы
6. Список литературы

Пояснительная записка

В современном инженерном деле всё большую роль играют информационные технологии. Они внедрены на всех этапах жизненного цикла машиностроительной продукции, включая процесс проектирования, изготовления и эксплуатации. В то же время, учащиеся имеют слабые представления о новых информационных технологиях и процессах, сопровождающих инженерную деятельность. Данная программа предусматривает расширение технического кругозора, развитие пространственного мышления, формирование устойчивого интереса к технике и технологии, получение навыков инженерно-исследовательской деятельности, знакомство и освоение новых способов разработки и изготовления различных технических устройств. Таким образом, программа как бы переводит техническое творчество обучающихся на новый уровень, соответствующий современным технологиям.

Содержанием деятельности обучающихся является изготовления различных моделей, приспособлений, приборов и устройств с применением современных информационных технологий.

Программа «Введение в инженерное дело» разработана для детей проявляющих интерес и способности к техническому творчеству и инженерной деятельности, так и для детей, которым сложно определиться в выборе увлечения.

Действенной формой работы с обучающимися, развивающее техническое творчество, является детское объединение технического направления.

Данная программа является модифицированной, разработана на основе существующих в «ОЦРТДиЮ» программ по техническому творчеству и реализуется с учётом учебно-воспитательных условий и возрастных особенностей обучающихся.

Перечень документов.

- Устав учреждения;
- Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012г. № 273-ФЗ;
- Примерные требования к программам дополнительного образования детей (Приложение к письму Департамента молодёжной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 11.12.2006 №06-1844);
- СанПиН 2.4.4.1251-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к учреждениям дополнительного образования детей (внешкольные учреждения)»

Формирование учебных групп производится на добровольной основе. Определение этапа обучения, соответствующего обучающимся, проводится по результатам тест - карт, определяющих по соответствующим критериям объем базовых данных и степень владения навыками и умениями, необходимыми на занятиях техническим творчеством.

При комплектовании групп допускается совместная работа в одной группе обучающихся без ограничений по возрастному признаку, учитываются знания, умения, навыки, которыми владеет ребенок.

Для контроля и результативности данной программы используется тестирование уровня обученности по темам. Основными критериями результативности данной программы является участие обучающихся в конкурсах, викторинах, выставках технического творчества. Данная программа рассчитана на трехгодичный курс обучения детей в возрасте от 7 до 15 лет.

Цель программы - формирование навыков инженерной деятельности посредством вовлечения учащегося в творческую инженерную деятельность по созданию различных моделей и технических устройств.

Задачи

Образовательные:

- развитие познавательного интереса к техническому моделированию, конструированию и твердотельному моделированию;
- обучение владению различными видами устройств с ЧПУ, инструментами и приспособлениями, технической терминологией;
- ознакомление с историей развития техники и современными достижениями;
- обучение путям реализации технических проектов.

Развивающие:

- развитие деловых качеств, таких как самостоятельность, ответственность;
- развитие технического, объемного, пространственного, логического и креативного мышления;
- развитие конструкторских способностей, изобретательности и потребности творческой деятельности.

Воспитательные:

- формирование устойчивого интереса к техническому творчеству, умения работать в коллективе, стремления к достижению поставленной цели и самосовершенствованию
- воспитание нравственных, эстетических и личностных качеств, доброжелательности, трудолюбия, честности, порядочности,

ответственности, аккуратности, терпения, предприимчивости, патриотизма, чувства долга;

- воспитание интереса к работам изобретателей;
- воспитание гражданина и патриота своей Родины.

Данная программа рассчитана на трехгодичный курс обучения детей в возрасте от 13 до 17 лет:

1-й год обучения – возраст обучающихся 13-14 лет, в группах 12 человек, режим работы 2 занятия в неделю 144 часа (4 часа в неделю);

2-й год обучения – возраст обучающихся 14-15 лет, в группах 10 человек рассчитан на 216 часов (6 часов в неделю);

3-й год обучения - возраст обучающихся 15-16 лет в группах 7 человек рассчитан на 216 часов (6 часов в неделю); Учебно-тематический план представлен основными блоками, позволяющими проследить основные этапы современной инженерной деятельности.

Этапы реализации программы

1 год обучения – мотивация, интерес. Обучающиеся знакомятся с основами технического моделирования, конструирования и инженерного дела. Изучают основы 3d моделирования, работы со станками и оборудованием. Изготавливают различные технические устройства по готовым чертежам и моделям. Осваивают современное программное обеспечение.

2 год обучения – интерес и способности. Модернизируют готовые модели и устройства, переходят к модернизации управляющих программ и т.д. Уверенно работают с электронными моделями и прикладными программами.

3 год обучения - способности, творчество. Переходят к самостоятельной разработке моделей и технических устройств с применением современных технологий, применяемых в инженерной практике. Хорошо владеют современными инженерными пакетами для разработки 3d моделей.

Прогнозируемые результаты

Первый год обучения

На предметном уровне

Обучающиеся должны знать:

- технику безопасности и предъявляемые требования к организации рабочего места;

- условные обозначения на чертежах;

- инструменты и приспособления, используемые при выполнении работ.

уметь:

- читать чертежи;

- работать инструментами для обработки бумаги, картона, пластмассы, металла;

- самостоятельно производить разметку, резание, обработку детали и сборку модели.

- Обучающиеся должны овладеть навыками творческого подхода к изготовлению модели.

На личностном уровне

- проявлять активность, готовность к выдвижению идей и предложений; проявлять силу воли, упорство в достижении цели;

- владеть навыками работы в группе;

- понимать ценность здоровья;

- уметь принимать себя как ответственного и уверенного в себе человека.

На метапредметном уровне

- выделять главное;

- понимать творческую задачу;

- работать с дополнительной литературой, разными источниками информации;

- соблюдать последовательность;
- работать индивидуально, в группе;
- оформлять результаты деятельности;
- представлять выполненную работу.

Второй год обучения

На предметном уровне

Обучающиеся должны знать:

- правила техники безопасности при работе различными инструментами и приспособлениями;
- основы инженерной графики, принципы составления эскиза по детали или образцу

уметь:

- правильно пользоваться слесарными и столярными инструментами;
- составлять эскизы, размечать контуры деталей моделей на материале с последующей их обработкой.

Обучающиеся должны овладеть навыками аккуратного и творческого подхода к изготовлению деталей стендовых моделей и их последовательной сборки.

На личностном уровне

- проявлять активность, готовность к выдвижению идей и предложений;
- проявлять силу воли, упорство в достижении цели;
- владеть навыками работы в группе;
- понимать ценность здоровья;
- уметь принимать себя как ответственного и уверенного в себе человека.

На метапредметном уровне

- выделять главное;
- понимать творческую задачу;
- работать с дополнительной литературой, разными источниками информации;
- соблюдать последовательность;
- работать индивидуально, в группе;
- оформлять результаты деятельности;
- представлять выполненную работу.

Третий год обучения

На предметном уровне

Обучающиеся должны знать:

- технику безопасности при работе электроинструментами;
- принцип работы деревообрабатывающего и металлообрабатывающего оборудования
- макетирование, его назначение, процесс выполнения макета модели;
- выполнять сборочные операции;
- работать электропаяльником.

На личностном уровне

- проявлять активность, готовность к выдвижению идей и предложений;
- проявлять силу воли, упорство в достижении цели;
- владеть навыками работы в группе;
- понимать ценность здоровья;
- уметь принимать себя как ответственного и уверенного в себе человека.

На метапредметном уровне

- выделять главное;
- понимать творческую задачу;
- работать с дополнительной литературой, разными источниками информации;
- соблюдать последовательность;
- работать индивидуально, в группе;
- оформлять результаты деятельности;
- представлять выполненную работу

Обучающиеся должны овладеть навыками инженерного творчества и изготовления моделей и прототипов технических устройств.

Модель выпускника

Освоив образовательную программу, обучающийся приобретает широкий круг знаний, умений и владений, позволяющий ему ориентироваться в условиях современного мира, реализовать себя и свои возможности в жизни. Обучение в объединении является первой ступенькой подготовке детей для занятий в объединениях научно - технического направления. Модель выпускника включает следующие качества и характеристики:

Духовно-нравственные качества:

- доброта;
- нравственность;
- потребность выражения собственных творческих мыслей посредством технического творчества;
- способность жить и действовать в согласии с самим собой, обществом и природой;
- эмоциональное и творческое отношение к людям и окружающей природе.

Творческие способности:

- творческая активность;
- эстетическое восприятие действительности;
- владение навыками самоанализа, необходимыми для оценки собственной работы и работы других;
- индивидуальный подход при выборе творческих проектов.

Учебно-творческие знания, умения, владения:

- устойчивый интерес к техническому творчеству;
- устойчивая познавательная активность;
- знание истории развития техники и основ технического творчества;
- умение использовать по назначению необходимые материалы и инструменты;
- умение самостоятельно читать рабочие чертежи и составлять эскизы;

Обучающиеся овладевают следующими видами деятельности: читать рабочие и сборочные чертежи, составлять эскизы; пользоваться безопасными приемами работы инструментами приспособлениями использовать их по назначению; подбирать материалы необходимые для изготовления изделий; оценивать собственные работы и работы других.

Характеристика системы оценивания и отслеживания результатов.

Отслеживание результатов в детском объединении «Техническое творчество» направлено на получение информации о знаниях, умениях и навыках обучающихся. Целью отслеживания и оценивания результатов обучения является: воспитание у обучающихся ответственности за результаты своего труда (критическое отношение к достигнутому, привычки к самоконтролю и самонаблюдению).

Для проверки знаний, умений и навыков используются следующие методы педагогического контроля: входящий, направлен на выявление требуемых,

на начало обучение знаний, дает информацию об уровне теоретической и технологической подготовки обучающихся; текущий, осуществляется в ходе повседневной работы с целью проверки освоения предыдущего материала и выявления пробелов в знаниях обучающихся; итоговый, проводится в конце полугодия (промежуточный) или учебного года.

Этапы педагогического контроля

№ п/п	Сроки выполнения	Вид контроля	Какие умения и навыки контролируются	Форма контроля
1	Сентябрь	Входящий	Выявление требуемых на начало обучения знаний.	Анкетирование, тестирование.
2	Октябрь-Март	Текущий	Соблюдение техники безопасности, качество выполнения работы над моделью.	Выставка в объединении
3	Январь-Март	Итоговый (промежуточный)	Освоение теоретических знаний, качество выполненных моделей.	Тестирование. Выставка в объединении, Областная олимпиада политехнических знаний. Областные автомобильные соревнования.
4	Март-Апрель	Текущий	Отбор лучших моделей на фестиваль технического творчества.	Фестиваль технического творчества.
5	Май	Итоговый	Освоение теоретических знаний и практических умений.	Тестирование.

Учебно-тематический план (первый год обучения)

№	Наименование темы	Количество часов
----------	--------------------------	-------------------------

		теория	практика	всего
1	Вводное занятие	2		2
2	Современные средства изготовления инженерной документации	2		2
3	Системы геометрического моделирования	4	20	24
4	Современные средства производства	6	10	16
5	3d принтеры. Формирования навыков работы	6	10	16
6	Станок с ЧПУ. Формирование навыков работы	6	10	16
7	Современные системы инженерного анализа	4	2	6
8	Создание графических 3d моделей		6	6
9	Изготовление простейших моделей на станках и 3d принтере		20	20
10	Участие в фестивале технического творчества		2	2
11	Итоговое занятие		4	4
12	Итого	30	84	114

Содержание программы (первый год обучения)

Вводное занятие (2 часа)

Введение в программу, техника безопасности при выполнении работ.

Современные средства изготовления инженерной документации (2 часа)

Обзор современных программных и аппаратных средств изготовления технической документации. Знакомство с системами геометрического моделирования CAD, системами инженерного анализа CAE, системами подготовки программ для оборудования CAM

Системы геометрического моделирования (СГМ) (24 часа)

Изучение СГМ SolidWorks, построение эскизов, 3d моделей. Приобретение навыком самостоятельного моделирования.

Современные средства производства (16 часов)

Станки с ЧПУ и обычные, 3d-принтеры, технологии прототипирования, макетирования электронных устройств.

3d принтеры. Формирования навыков работы (16 часов)

Подготовка файлов моделей и управляющих программ для 3d принтеров, работа с принтером, включение, выключение, обслуживание.

Станок с ЧПУ. Формирование навыков работы (16 часов)

Изучение устройства вертикально-фрезерного станка с ЧПУ, подготовка файлов моделей для фрезерования, техника безопасности, обработка деталей

Современные системы инженерного анализа (6 часов)

Расчеты устройств и моделей на прочность, создание динамических 3d моделей. Прикладные языки программирования

Создание графических 3d моделей (6 часов)

Учащиеся выполняют графическое моделирование уже созданных простейших технических средств и моделей по прототипам и образцам.

Изготовление простейших моделей на станках и 3d принтере (20 часов)

Учащиеся изготавливают на имеющемся оборудовании технические средства и прототипы, 3d-модели которых разработали ранее.

Участие в фестивале технического творчества (2 часа)

Подготовка моделей к выставке. Составление описания моделей.

Итоговое занятие (4 часа)

Подведение итогов работы объединения за год: выставка в объединении. Задачи на новый учебный год.

Второй год обучения

№	Наименование темы	Количество часов		
		теория	практика	всего
1	Вводное занятие	2		2
2	Повторение пройденного материала	3		3
3	Современные средства разработки программного обеспечения прототипов	20	4	24
4	Платформа Arduino, её интерфейс	6	10	16
5	Программирование под Arduino		16	16
6	Электронные схемы, основные элементы	6		6
7	Способы монтажа электронных схем	2	6	8
8	Создание простейших роботов на платформе Arduino		26	26
9	Испытания и модернизация роботов		20	20
10	Участие в фестивале технического творчества		2	2
11	Итоговое занятие		4	4
12	Итого	39	88	127

Вводное занятие (2 часа)

Техника безопасности при выполнении технологических операций и сборочных работ.

Повторение пройденного материала (3 часа)

Назначение инструментов и приспособлений, безопасные приемы выполнения работ.

Современные средства разработки программного обеспечения прототипов (24 часа)

Языки программирования, объектно-ориентированное программирование, визуальное программирование.

Платформа Arduino, её интерфейс(16 часов)

Возможности платформы, обзор устройств, разработанных на ней. Изучение интерфейса, написание простейших скетчей.

Программирование под Arduino (16 часов)

Изучение языка программирования Arduino, работа с платой, получение и отправка данных и команд на плату.

Электронные схемы, основные элементы (6 часов)

Электроник как одна из главных элементов современной техники, обзор способов ее применения на технических средствах, виды микросхем и электронных компонентов.

Способы монтажа электронных схем (8 часов)

Обзор способов изготовления при помощи макетных, монтажных плат. Пайка.

Создание простейших роботов на платформе Arduino (26 часов)

Сборка стандартных роботов на платформе Arduino.

Испытания и модернизация роботов (20 часов)

Испытание роботов, выявление слабых сторон, модернизация механизмов и программного кода.

Участие в фестивале технического творчества (2 часа)

Подготовка моделей к выставке.

Итоговое занятие (4 часа)

Подведение итогов работы объединения за год: выставка в объединении.
Задачи на новый учебный год.

Третий год обучения

№	Наименование темы	Количество часов		
		теория	практика	всего
1	Вводное занятие	2		2
2	Повторение пройденного материала	3		3
3	Этапы проектирование прототипов изделий	4	8	12
4	Изготовление 3d моделей проектов учащихся		24	24
5	Создание электронных схем для проектов		10	10
6	Программирование электронных схем	6	10	16
7	Изготовление отдельных деталей и узлов при помощи ЧПУ станков и 3d принтеров	2	26	28
8	Сборка и наладка прототипов		16	16
9	Испытания прототипов		10	10
10	Участие в фестивале технического творчества		6	6
11	Итоговое занятие		4	4
12	Итого	17	114	131

Вводное занятие (2 часа)

Повторение пройденного материала. Техника безопасности при выполнении технологических операций и сборочных работ

Повторение пройденного материала (3 часа)

Краткий обзор пройденного материала по программированию, 3d-моделированию, электронным компонентам

Этапы проектирование прототипов изделий (12 часов)

Этапы проектирование, построение диаграмм Ганта для проектов учащихся.

Изготовление 3d моделей проектов учащихся (24 часа)

Моделирование в СГМ SolidWorks, создание сборок, получение полноценных 3d моделей проектов

Создание электронных схем для проектов (10 часов)

Разработка управляющих схем на платформе Arduino

Программирование электронных схем (16 часов)

Программирование под управляющие схемы на платформе Arduino

Изготовление отдельных деталей и узлов при помощи ЧПУ станков и 3d принтеров (28 часов)

Подготовка управляющих программ и производство деталей и узлов на станочном парке объединения.

Сборка и наладка прототипов (16 часов)

Сборка прототипов проектов учащихся, наладка, внесение изменений.

Испытания прототипов (10 часов)

Испытания работоспособности прототипов, внесение изменений.

Участие в фестивале технического творчества (6 часов)

Подготовка инженерной записки и оформление проекта.

Итоговое занятие

Методическое обеспечение программы

Основными формами работы в детском объединении «Введение в инженерное дело», - является учебно-практическая деятельность: 70% практических занятий, 30% теоретических занятий. На занятиях используются различные формы работы, это — индивидуальная (самостоятельное выполнение заданий); групповая, которая предполагает наличие системы «руководитель - группа - обучающийся»; парная, которая может быть представлена парами сменного состава; где действует разделение труда, которое учитывает интересы и способности каждого обучающегося, существует взаимный контроль перед группой.

В обучении используются дидактические принципы:

- наглядности
- доступности
- гуманистической направленности
- свободы выбор

Используются следующие методы обучения:

- словесный (рассказ, беседа, лекция);• наглядный (показ, демонстрация, экскурсия);
- практический (работа над чертежом, эскизом, созданием модели,• макета);
- исследовательский (самостоятельный поиск эскизов, чертежей для разработки моделей, макетов).

Проводятся такие виды занятий, как:

Комбинированные

Получение и закрепление изученного материала

Обобщающие занятия

Очень важно донести до каждого ребёнка ощущение радости от созидательного труда, осознание своей роли в общем деле.

Дидактическое обеспечение программы

1. Журналы
2. Учебные пособия по 3d моделированию
3. Инструкции к оборудованию

Материально-техническое обеспечение

- Станок с ЧПУ – 1 шт.
- 3d-принтер– 1 шт.
- Джойстики – 2 шт.
- Осциллограф – 1 шт.
- Паяльная станция – 1 шт.
- Наборы для робототехники – 4 шт.
- Система радиуправления – 1 шт.
- Персональный компьютер – 2 шт.
- набор ключей – 1 шт.
- набор отвёрток – 2 шт.
- свёрла – 10 шт.
- напильники - – 5 шт.
- надфили - – 10 шт.
- ножовка -- 2 шт.
- набор резцов - – 1 шт.
- кисточки - – 5 шт.

Литература для обучающихся и родителей

1. Журнал «Моделист-конструктор».
2. МаркинаЗ.Н. «Техническое моделирование», 1997г.
3. Павлов А.П. «Твоя первая модель». Москва, ДОСААФ, 1979г.
4. ПоповБ.В. «Учись мастерить». Москва, «Просвещение», 1977г.