

УТВЕРЖДЕНО
Постановление
Министерства образования
Республики Беларусь
06.09.2017 № 123

**Типовая программа дополнительного образования детей
и молодежи (технический профиль)**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Типовая программа дополнительного образования детей и молодежи технического профиля (далее – программа) представляет собой технический нормативный правовой документ, определяющий модель процесса деятельности по техническому профилю при реализации образовательной программы дополнительного образования детей и молодежи.

Программа имеет социально-педагогическую направленность и ориентирована на развитие личности учащегося, формирование и развитие творческих способностей, удовлетворение его индивидуальных потребностей в интеллектуальном, нравственном, физическом совершенствовании, адаптацию к жизни в обществе, организацию свободного времени, профессиональную ориентацию.

Срок получения дополнительного образования детей и молодежи определяется учебно-программной документацией образовательной программы дополнительного образования детей и молодежи (программа объединения по интересам, индивидуальная программа, экспериментальная программа) по техническому профилю.

Цель реализации программы – обеспечение условий для обучения, воспитания и развития учащегося средствами технического творчества.

Задачи:

- развитие мотивации учащихся к познанию и творчеству;
- удовлетворение образовательных потребностей учащихся в сфере технического творчества, изобретательства и рационализаторства, информационных технологий;
- формирование политехнического мировоззрения и пространственного мышления, ценностей научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;
- профессиональная ориентация учащихся на технические специальности;
- укрепление физического и нравственного здоровья учащихся;
- формирование культуры использования свободного времени учащихся.

Образовательный процесс при реализации программы осуществляется с учетом возраста учащихся:

для детей дошкольного возраста занятия в учреждениях дополнительного образования должны проводиться 2 раза в неделю, длительностью не более 35 минут каждое;

для детей в возрасте от 6 до 8 лет – до 4 учебных часов в неделю (не менее 2 раз в неделю), от 9 до 10 лет – до 6 учебных часов в неделю (не менее 3 раз в неделю), от 11 до 13 лет – до 8 учебных часов в неделю (не менее 3 раз в неделю), старше 14 лет – до 10–12 учебных часов в неделю (не менее 3 раз в неделю).

Основной формой организации образовательного процесса при реализации содержания программы является занятие (теоретическое и практическое).

В образовательном процессе при реализации содержания программы используются, как правило, смешанные виды занятий: чередование теоретических и практических видов деятельности.

В процессе практических занятий проводятся физкультминутки, направленные на активацию дыхания, кровообращения и активный отдых группы мышц, задействованных

при основной деятельности.

Образовательными областями программы являются «Техническое конструирование», «Техническое моделирование» и иные, которые определяются учебно-программной документацией образовательной программы детей и молодежи.

Образовательная область «Техническое конструирование»

Техническое конструирование – это процесс создания учащимися предметов, которые они уже видели в реальной жизни или представляют их в своем воображении.

Цель – обеспечение условий для обучения, воспитания и развития учащихся средствами технического конструирования.

Задачи:

формирование, расширение и систематизация знаний учащихся о содержании и особенностях организации разработки устройств (конструкций);

формирование, расширение и систематизация знаний учащихся о способах и приемах изготовления изделий из распространенных материалов, простейшая механическая обработка которых доступна учащимся определенного возраста;

развитие конструкторских способностей учащихся;

развитие мотивации к самостоятельному решению доступных им задач конструирования различных изделий;

совершенствование общетрудовых политехнических умений и навыков, трудовой культуры учащихся.

Техническое конструирование при реализации программы предполагает разработку технической документации; создание реальных технических устройств, сооружений, машин, приборов, механизмов с признаками новизны.

Образовательная область «Техническое моделирование»

Техническое моделирование – это особый вид технического труда, результатом которого является модель технического объекта (машины, механизма, прибора, орудия труда) или технического сооружения (различных зданий, мостов и др.). Объектом моделирования может стать и техническая игрушка.

Цель – обеспечение условий для обучения, воспитания и развития учащихся средствами технического моделирования.

Задачи:

формирование, расширение и систематизация технических знаний и политехнического кругозора учащихся;

формирование умений и навыков работы с инструментами и приспособлениями по обработке различных материалов;

формирование технического и технологического мышления, проектной деятельности;

развитие умения самостоятельно решать различные конструкторские задачи, обосновывать цель деятельности;

развитие воображения, смекалки, изобретательности и интереса к поисковой творческой деятельности.

Техническое моделирование при реализации программы предполагает:

моделирование аналогов реально существующих технических устройств, приборов, оборудования, воспроизводящих или имитирующих их строение и действие (в том числе, с использованием конструкторов);

создание с помощью различных технических устройств, механизмов, приспособлений, приборов и оборудования художественных изделий или объектов духовной культуры;

расширение и углубление знаний, закрепление практических умений и навыков по различным предметам естественнонаучного цикла;

приобретение знаний и умений, необходимых для практических работ по ремонту, наладке и изготовлению наглядных пособий, приборов, технических средств обучения;
изучение принципов действия, освоение, эксплуатация, обслуживание и ремонт различных технических устройств, машин и механизмов;

приобретение определенных умений и навыков в актуальной области практической деятельности, облегчающих получение в будущем конкретных профессий, связанных с изучаемой техникой.

Перечень направлений и видов деятельности может изменяться в соответствии с запросами учащихся, родителей, общества.

Срок получения дополнительного образования детей и молодежи по профилю, время, отведенное на изучение образовательных областей, тем, учебных предметов, учебных дисциплин, определяется учебно-программной документацией образовательной программы дополнительного образования детей и молодежи в соответствии с уровнями их изучения, формами получения дополнительного образования, возрастом учащихся, ресурсным и кадровым обеспечением.

Примерный учебно-тематический план для очной и заочной (дистанционной) формы получения дополнительного образования детей и молодежи при реализации программы на протяжении одного года обучения (в зависимости от возраста учащихся) может определять: дошкольный возраст – 72 часа, для детей в возрасте от 6 до 8 лет – 144 часа, от 9 до 10 лет – 216 часов, от 11 до 13 лет – 288 часов, старше 14 лет – 360-432 часа.

Общая продолжительность практической деятельности при очной форме получения дополнительного образования составляет не более 60-70 % общей длительности реализации программы.

При заочной (дистанционной) форме получения дополнительного образования (кроме учащихся дошкольного возраста) продолжительность теоретических занятий составляет не более 20 %, практических занятий – не более 20 %, самостоятельных занятий – не более 40 %, контрольных занятий – не более 20 % общей длительности реализации программы.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Учебно-тематический план раскрывает содержание разделов, тем изучаемой образовательной области, учебного предмета, учебной дисциплины; определяет соотношение учебного времени, отводимого на теоретические и практические занятия.

Для очной формы получения образования

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов		
		всего часов	в том числе	
			теоретических	практических
			от 30 % до 40 %	от 60 % до 70 %

Для заочной (дистанционной) формы получения образования

№ п/п	Название разделов, тем	Всего часов	Количество часов			
			теоретических	самостоятельных	контрольных	практических
			20 %	40 %	20 %	20 %

Программа предусматривает один общий учебно-тематический план по двум образовательным областям: «Техническое конструирование» и «Техническое моделирование» (размещен в приложении).

СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОБЛАСТЕЙ

Содержание образовательных областей отражается через краткое описание

содержания тем (разделов).

Содержание образовательных областей «Техническое конструирование» и «Техническое моделирование» размещено в приложении.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате освоения программы учащиеся должны знать:
основы технического конструирования и технического моделирования;
этапы моделирования, конструирования и изготовления технических объектов различной сложности.

В результате освоения программы учащиеся должны уметь:
применять способы технического конструирования по образцу, схеме, замыслу, теме;

применять знания по физике, механике, радиоэлектронике, микропроцессорной технике, робототехнике и др. в моделировании и конструировании;

использовать материалы, станочное оборудование, приборы, контрольно-измерительные инструменты, которые используются в моделировании и конструировании, техническом обслуживании и ремонте технических объектов;

планировать, исследовать и решать проблемные задачи, выдвигать гипотезы, анализировать имеющиеся ресурсы;

использовать компьютерную технику, программное обеспечение, интернет-технологии в моделировании и конструировании, эксплуатации технических объектов;

подготовить рефераты, доклады, стендовые доклады, тезисы, статьи, презентации для участия в выставках технического творчества, соревнованиях, конференциях, слетах, форумах, конкурсах и др.;

публично предъявлять собственные результаты в техническом моделировании и конструировании.

В результате освоения программы учащиеся должны иметь представление об основах рационализаторской и изобретательской работы, методах решения изобретательских задач.

ФОРМЫ ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Формами подведения итогов реализации программы могут быть: «летопись» объединения по интересам (видео- и фотоматериалы); портфолио творческих достижений объединения по интересам (грамоты, дипломы, сертификаты и др.); отзывы учащихся о выставках, экскурсиях и других мероприятиях, в которых они принимали участие или которые посетили; открытые занятия; отчетные выставки работ учащихся; презентации творческих работ учащихся; защита проектов, рефератов и др., отчетные тематические вечера; мастер-классы; заключительные занятия и др.

Для подведения итогов реализации программы может использоваться также оценка результатов, полученных во время участия учащихся в выставках технического творчества детей и молодежи, соревнованиях, конференциях, слетах, форумах, конкурсах и др.

ФОРМЫ И МЕТОДЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Реализация программы требует традиционных и нетрадиционных форм и методов работы, направленных на создание оптимальных условий для достижения ожидаемых результатов в обучении, воспитании, развитии учащихся, удовлетворении их индивидуальных возможностей, потребностей, интересов, раскрытия личностного потенциала каждого.

Формы обучения: групповые и индивидуальные.

При групповых формах обучения педагог дополнительного образования управляет обучением учащихся, распределенных по группам в составе объединения по интересам.

При реализации программы наиболее распространенной является индивидуально-групповая форма обучения.

На практических занятиях с применением уникального оборудования, технических устройств, приборов и механизмов, требующих повышенного внимания при их использовании, которые невозможно эксплуатировать при групповой форме обучения, применяются индивидуальные формы.

Индивидуальные формы обучения используются также при реализации индивидуальной программы дополнительного образования детей и молодежи с одаренными учащимися; учащимися из числа лиц с особенностями психофизического развития; учащимися, которые по уважительной причине не могут постоянно или временно посещать занятия; учащимися, получающими дополнительное образование в заочной (дистанционной) форме получения образования.

Методы обучения (общие):

объяснительно-иллюстративный метод обучения – метод, при котором учащиеся получают знания на занятиях во время беседы, лекции, тренинга, диспута, дискуссии, семинара, консультации, инструктажа, обсуждения, игры; из учебной, технической, справочной литературы; через мультимедийные и экранные пособия, интернет и др.;

репродуктивный метод обучения – метод, при котором применение изученного осуществляется на основе образца или правила;

проблемный метод обучения – это совокупность действий, приемов, направленных на усвоение знаний через активную мыслительную деятельность, содержащую постановку и решение продуктивно-познавательных вопросов и задач, имеющих противоречия (учебные или реальные), способствующих успешной реализации целей учебно-воспитательного процесса;

эвристический метод обучения применяется для организации активного поиска решения выдвинутых в обучении или самостоятельно сформулированных технических задач; для стимулирования активного поиска решения поставленных задач используются элементы теории решения изобретательских задач (ТРИЗ); применяются методы: мозговой штурм, проб и ошибок, синектики, морфологический анализ, фокальных объектов, контрольных вопросов, аналогий, объединения, секционирования, модифицирования, копирования прототипов, оптимального проектирования, унификации, агрегатирования, модификации, стандартизации, инверсии, конструирования «КАРУС» и др.

Формы воспитания: массовые, групповые, индивидуальные.

Воспитательные мероприятия при реализации программы проводятся в соответствии с Концепцией непрерывного воспитания детей и учащейся молодежи с учетом основных составляющих воспитания детей и учащейся молодежи: идеологического воспитания; гражданского и патриотического воспитания; духовно-нравственного воспитания; поликультурного воспитания; экономического воспитания; воспитания культуры безопасности жизнедеятельности; эстетического воспитания; воспитания психологической культуры; воспитания культуры здорового образа жизни; экологического воспитания; семейного и гендерного воспитания; трудового и профессионального воспитания; воспитания культуры быта и досуга.

ЛИТЕРАТУРА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Кодекс Республики Беларусь об образовании: с изм. и доп., внесенными Законом Республики Беларусь от 4 янв. 2014 г. – Минск : Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь, 2014. – 400 с.

2. Астрейко, С.Я. Педагогика технического труда и творчества (культурологический аспект) : монография / С.Я. Астрейко. – Мозырь : УО МГПУ им. И.П. Шамякина, 2010. – 152 с.

3. Барта, Ч. 200 моделей для умелых рук / Ч. Барта. – СПб. : Сфинкс, 2012. – 224 с.

4. Журавлева, А.П. Что нам стоит флот построить / А.П. Журавлева. – М. : Патриот,

1990. – 303 с.

5. Заенчик, В.М. Основы творческо-конструкторской деятельности. Методы и организация : учебник для вузов / В.М. Заенчик, А.А. Карачев, В.Е. Шмелев. – М. : Академия, 2004. – 256 с.

6. Моделизм [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://modelism.airforce.ru/>. – Дата доступа: 10.05.2017.

7. Мычко, В.С. Слесарное дело : учеб. пособие / В.С. Мычко. – Минск : РИПО, 2015. – 220 с.

8. Пархоменко, В.П. Основы технического творчества : учеб. пособие / В.П. Пархоменко. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2000. – 148 с.

9. Прядехо, А.Н. Развитие технических интересов и способностей подростков / А.Н. Прядехо. – М. : НИИ ТО и ПО, 1990. – 218 с.

10. Шнип, И.А. Первые шаги в техническое творчество / И.А. Шнип. – Минск : НМЦ, 1997. – 128 с.

ПРИМЕРНЫЙ УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Образовательные области «Техническое конструирование» и «Техническое моделирование»

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов в год (в зависимости от возраста учащихся)				
		дошкольный возраст	6–8 лет	9–10 лет	11–13 лет	старше 14 лет
1	Вводное занятие	1	2	2	3	4-4
2	Техническое конструирование и моделирование	9	18	34	39	40–50
3	Изобретения, полезная модель, промышленный образец, рационализаторские предложения	5	10	12	16	14–20
4	Методы решения технических задач	5	10	12	17	14–20
5	Оборудование, материалы для изготовления моделей и технических устройств (технических объектов)	2	4	6	8	14–22
6	Моделирование, конструирование, изготовление и эксплуатация технических объектов	40	80	121	162	224–256
7	Учебные экскурсии	4	8	12	12	16–16
8	Подготовка и участие в выставках, конкурсах, соревнованиях, конференциях и др.	5	10	15	20	22–32
9	Текущая аттестация	–	–	–	8	8–8
10	Заключительное занятие	1	2	2	3	4-4
	Всего	72	144	216	288	360-432

СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОБЛАСТЕЙ

1. Вводное занятие

Значение техники в жизни человека. Правила безопасного поведения учащихся на занятиях, во время проведения соревнований, выставок, конкурсов, конференций, слетов. Безопасная эксплуатация технических моделей. Правила работы на компьютере.

2. Техническое конструирование и моделирование

Модели и моделирование. Классификация моделей: идеальные и материальные. Идеальные модели: образные, образно-знаковые, знаковые. Материальные модели: естественные и искусственные.

Конструирование. Уточнение технического задания, эскизное конструирование, разработка технического проекта, создание рабочего проекта.

Принципы и методы моделирования и конструирования. Надежность, унификация, технологичность. Метод аналогий, метод объединений, метод секционирования, метод модифицирования, метод копирования, метод прототипов, метод оптимального проектирования моделей.

Эргономика в моделировании и конструировании. Эргономические требования: гигиенические, антропометрические, физиологические, психофизиологические и психологические.

Математика, физика, химия, биология, информатика, радиоэлектроника в моделировании и конструировании. Применение математических расчетов, физических законов, основ химии и биологии, методов информационных технологий, практических умений по конструированию электронных схем в моделировании и конструировании.

Графическая подготовка в моделировании и конструировании. Основы черчения. Графические изображения: чертеж детали, сборочный чертеж, эскиз, кинематическая и электрическая схема, развертка, аксонометрический чертеж, технический рисунок. Двух-

и трехмерная системы автоматизированного проектирования и черчения, использование инструментальных возможностей компьютерной графики.

Подготовка технической документации. Конструкторская документация, эксплуатационная документация, ремонтная документация, технологическая документация.

Экология в моделировании, конструировании и эксплуатации технических объектов. Учет зон влияния технических объектов на окружающую среду: воздух (атмосферный воздух); вода (грунтовые, поверхностные воды); земля, почва; шум, вибрации. Энергетические воздействия: электромагнитные, радиационные.

Конструирование из деталей конструкторов, конструирование из крупногабаритных модулей, компьютерное конструирование, конструирование динамических моделей из деталей робототехнического конструктора (для учащихся дошкольного возраста).

3. Изобретения, полезная модель, промышленный образец, рационализаторские предложения

Государственно-общественная система управления изобретательством и рационализацией.

Патент на изобретение, полезную модель, промышленный образец.

Рационализаторское предложение. Признаки рационализаторского предложения. Заявление на рационализаторское предложение. Использование рационализаторского предложения.

Научно-техническая и патентная информация. Патентный поиск. Объекты научно-технической информации. Носители научно-технической информации. Информационный поиск и базы данных. Поисковые системы.

Международная патентная классификация. Патентный поиск: тематический, именной, нумерационный, патентно-правовой.

4. Методы решения технических задач

Метод ТРИЗ. Теория решения изобретательских задач. Информационный фонд. Алгоритм решения изобретательских задач.

Ассоциативные методы. Метод фокальных объектов, гирлянд случайностей и ассоциаций.

Метод контрольных вопросов. Списки наводящих и контрольных вопросов.

Метод мозгового штурма. Отбор группы лиц для генерирования идей и группы экспертов. Организация процесса генерирования идей. Фиксация выдвинутых идей. Оценка зафиксированных идей с помощью экспертов и выбор наиболее рациональных.

Метод синектики. Формулирование проблемы в общем виде. Начальный анализ проблемы. Генерирование идеи решения технической задачи. Использование аналогий: прямые, личные, символические, фантастические. Развитие и максимальная конкретизация идеи, признанной наиболее удачной.

Метод анализа взаимосвязанных областей решения. Выявление нескольких возможных вариантов в каждой области решений. Определение вариантов, несовместимых друг с другом. Выбор из совместимых вариантов наиболее приемлемого с точки зрения цели решения проблемы.

Иные методы решения технических задач. **Метод морфологического анализа. Метод функционально-стоимостного анализа. Метод использования случайностей. Метод стратегии семикратного поиска и др.**

5. Оборудование, материалы для изготовления моделей и

технических устройств (технических объектов)

Приборы, инструменты и станочное оборудование. Приборы показывающие и регистрирующие; приборы прямого действия и приборы сравнения; аналоговые, цифровые, суммирующие; интегрирующие; электромеханические, электротепловые, электрокинетические, электрохимические.

Слесарные и столярные инструменты. Инструменты для раскроя (резки) материалов. Инструменты для строгания. Измерительные и разметочные устройства. Сверлильный и резьбонарезной инструмент. Дополнительное оборудование.

Станочное оборудование. Особенности станочного оборудования. Разновидности станочного оборудования: станки для металлургической промышленности и машиностроения; станки для химической промышленности; техника для судостроения; техника для авиастроения; промышленные машины; оборудование для металлообработки, деревообработки; станочное оборудование, используемое в микроэлектронике и приборостроении. Станочное оборудование в техническом моделировании и конструировании.

Конструкционные материалы. Классификация конструкционных материалов: металлические, неметаллические, композиционные. Конструкционные материалы в техническом моделировании и конструировании.

Отделочные материалы и покрытия. Отделочные материалы из древесины, природного камня, керамики, стеклянных и минеральных расплавов, минеральных вяжущих веществ, полимеров. Металлические и композиционные материалы.

Краски, грунтовки, шпатлевки. Лакокрасочные материалы, технологии нанесения. Области применения.

6. Моделирование, конструирование, изготовление и эксплуатация технических объектов

Информационный ресурс по моделируемым, конструируемым и эксплуатируемым техническим объектам. Классификация информационных ресурсов по отраслевому принципу и по форме представления. Документы и массивы документов в информационных системах: библиотеках, архивах, фондах, базах данных и других видах информационных систем. Поиск, изучение и использование.

Проектирование, изготовление, регулировка технических объектов. Выбор типа (класса) технического объекта. Поиск прототипов. Составление схемы конструкции. Уточнение принципа действия. Определение основных параметров технического объекта. Расчет деталей и сборочных единиц. Выбор материалов. Разработка технической документации и технологических карт. Определение последовательности изготовления. Подготовка приборов, оборудования и инструментов. Изготовление и отделка технических объектов. Настройка и регулировка. Эксплуатация, обслуживание и ремонт.

Двигатели технических объектов. Классификация двигателей по источникам энергии: электрические; постоянного тока (электродвигатель постоянного тока); переменного тока (синхронные и асинхронные); электростатические; химические; ядерные; гравитационные; пневматические; гидравлические; лазерные. Устройство двигателей. Применение в конструировании и моделировании.

Дистанционное управление техническими объектами. Системы дистанционного управления. Типы каналов связи дистанционного управления: механический канал, электрический канал (проводной, радиоканал, ультразвуковой, инфракрасный). Программное обеспечение дистанционного управления.

Робототехнические системы управления техническими объектами. Биотехнические системы: командные, копирующие, полуавтоматические.

Автоматические системы: программные, адаптивные, интеллектуальные.
Интерактивные системы: автоматизированные, супервизорные, диалоговые.

7. Учебные экскурсии

Учебные экскурсии на предприятия, в организации, учреждения по профилю образовательных областей.

8. Подготовка и участие в выставках, конкурсах, соревнованиях, конференциях и др.

Положения о выставках, конкурсах, соревнованиях, конференциях. Выбор технических объектов. Подготовка рефератов, докладов, стендовых докладов, тезисов, статей, презентаций, фото- и видеоприложений, заявок на участие. Подготовка к выступлению.

9. Текущая аттестация

Текущая аттестация учащихся проводится при освоении содержания образовательной программы с повышенным уровнем изучения образовательной области, темы, учебного предмета или учебной дисциплины.

10. Заключительное занятие

Подведение итогов работы в соответствии со сроками реализации программы. Итоговые выставки работ, соревнования, конкурсы и др.

Итоговая аттестация учащихся на заключительном занятии проводится при освоении содержания образовательной программы с повышенным уровнем изучения образовательной области, темы, учебного предмета или учебной дисциплины.