

УТВЕРЖДЕНО

Постановление  
Министерства образования  
Республики Беларусь  
20.10.2023 № 325

**ТИПОВАЯ ПРОГРАММА  
дополнительного образования детей и молодежи  
(технический профиль)**

**ГЛАВА 1  
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1. Настоящая типовая программа дополнительного образования детей и молодежи технического профиля (далее – программа) определяет цели и задачи изучения образовательных областей, тем, учебных предметов, учебных дисциплин, уровни их изучения, срок получения дополнительного образования, учебно-тематический план, время на изучение образовательных областей, тем, учебных предметов, учебных дисциплин, виды занятий, рекомендуемые формы и методы обучения и воспитания при реализации образовательной программы дополнительного образования детей и молодежи.

2. Настоящая программа разработана в соответствии с Кодексом Республики Беларусь об образовании, иными актами законодательства.

3. Настоящая программа является основой для разработки программ объединений по интересам, индивидуальных программ дополнительного образования детей и молодежи с базовым и повышенным уровнями изучения образовательных областей, тем, учебных предметов, учебных дисциплин учреждениями дополнительного образования детей и молодежи, иными учреждениями образования и иными организациями, осуществляющими образовательную деятельность, реализующими образовательную программу дополнительного образования детей и молодежи.

4. Образовательными областями настоящей программы являются «Техническое конструирование», «Техническое моделирование».

5. Основной формой организации образовательного процесса является занятие: теоретическое и практическое.

6. Цель настоящей программы: создание условий для обучения, воспитания и развития учащихся средствами технического творчества.

Задачи настоящей программы:

развитие мотивации учащихся к познанию и творчеству; удовлетворение образовательных потребностей учащихся в сфере технического творчества, изобретательства и рационализаторства, информационных технологий посредством применения элементов STEM-образования;

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 быта и досуга учащихся.

7. Цель образовательной области «Техническое конструирование»: создание условий для обучения, воспитания и развития учащихся средствами технического конструирования.

Задачи образовательной области «Техническое конструирование»:

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 учащимся задач конструирования различных изделий;

совершенствование политехнических умений и навыков, трудовой культуры учащихся.

8. Цель образовательной области «Техническое моделирование»: создание условий для обучения, воспитания и развития учащихся средствами технического моделирования.

Задачи образовательной области «Техническое моделирование»:

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.

9. Формы и методы реализации программы объединения по интересам (экспериментальных программ дополнительного образования детей и молодежи, индивидуальных программ дополнительного образования детей и молодежи) подбираются с учетом познавательных интересов, возрастных особенностей, индивидуальных возможностей учащихся и специфики содержания образовательной программы дополнительного образования детей и молодежи.

## ГЛАВА 2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЛАСТИ «ТЕХНИЧЕСКОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ»

Примерный учебно-тематический план образовательной области\*

№ п/п	Название разделов, тем	Количество учебных часов в год (теоретических и практических)									
		Дошкольный возраст		6–8 лет		9–10 лет		11–13 лет		14 лет и старше	
	Вводное занятие	1	–	2	–	2	–	3	–	4	–
1	Техническое конструирование	3	6	6	12	12	22	13	26	17	33
2	Изобретения, полезная модель, промышленный образец, рационализаторские предложения	2	3	3	7	4	8	5	11	7	13
3	Методы решения технических задач	2	3	3	7	4	8	6	11	7	13
4	Оборудование, материалы для изготовления технических устройств (технических объектов)	1	1	1	3	2	4	3	5	7	15
5	Конструирование, изготовление и эксплуатация объектов	13	27	27	53	40	81	54	108	85	171
6	Экскурсии	4	–	8	–	12	–	12	–	16	–

7	Подготовка и участие в выставках, конкурсах, конференциях и других мероприятиях	–	5	–	10	–	15	–	28	–	40
	Итоговое занятие	–	1	–	2	–	2	–	3	–	4
	Всего		72		144		216		288		432

\* Разработан на один учебный год (36 учебных недель), является примерным и может иметь иное количество учебных часов в зависимости от срока реализации программ объединений по интересам.

### Очная форма получения образования

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

### Заочная форма получения образования (для учащихся 11 лет и старше)

№ п/п	Название разделов, тем	Всего часов	Количество учебных часов		
			теоретических	практических	очных занятий (теоретических и практических)
			~ 30 %	~ 60 %	~ 10 %

### Дистанционная форма получения образования (для учащихся 11 лет и старше)

№ п/п	Название разделов, тем	Всего часов	Количество учебных часов		
			теоретических	практических	контрольных (практических)
			~ 30 %	~ 50 %	~ 20 %

### Содержание образовательной области

#### Вводное занятие

Значение техники в жизни человека. Правила безопасного поведения учащихся на занятиях, во время проведения выставок, конкурсов, конференций, слетов и других мероприятий. Безопасная эксплуатация технических конструкций. Правила работы с девайсами.

#### 1. Техническое конструирование

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

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

Математика, физика, химия, биология, информатика, робототехника, радиоэлектроника в конструировании. Использование математических расчетов, физических законов, основ химии и биологии, методов информационных технологий, практических умений по применению электроники и робототехники в конструировании.

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

Практические занятия.

Графическая подготовка в конструировании. Основы черчения. Графические изображения: чертеж детали, сборочный чертеж, эскиз, кинематическая и электрическая схемы, развертка, аксонометрический чертеж, технический рисунок. Двух- и трехмерная системы автоматизированного проектирования и черчения, использование инструментальных возможностей компьютерной графики, прототипирования, 3D-технологий.

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

Конструирование из деталей конструкторов, конструирование из крупногабаритных модулей, компьютерное конструирование, конструирование динамических моделей из деталей робототехнического конструктора (дошкольный возраст).

## 2. Изобретения, полезная модель, промышленный образец, рационализаторские предложения

Патент на изобретение, полезную модель, промышленный образец. Рационализаторское предложение. Признаки рационализаторского предложения. Заявление о рационализаторском предложении. 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.

Практические занятия.

Проведение патентного поиска: тематического, именного, нумерационного, патентно-правового.

## 3. Методы решения технических задач

Теория решения изобретательских задач (далее – ТРИЗ). Методы ТРИЗ. 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 другие методы.

Практические занятия.

Решение технических задач с использованием методов ТРИЗ.

## 4. Оборудование, материалы для изготовления 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 конструировании. Лазерные технологии. 3D-принтеры в техническом конструировании.

Конструкционные материалы. Классификация конструкционных материалов: металлические, неметаллические, композиционные.

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.

Практические занятия.

Использование инструментов, станочного оборудования, конструкционных материалов, отделочных, лакокрасочных материалов при конструировании.

#### 5. Конструирование, изготовление и эксплуатация технических объектов

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

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.

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.

Практические занятия.

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.

#### 6. Экскурсии

Экскурсии на предприятия, в организации, учреждения по профилю образовательных областей.

#### 7. Подготовка и участие в выставках, конкурсах, конференциях и других мероприятиях

Положения о выставках, конкурсах, конференциях и других мероприятиях. Выбор технических объектов.

Практические занятия.

Подготовка рефератов, докладов, стендовых докладов, тезисов, статей, презентаций, фото- и видеоприложений, заявок на участие. Подготовка к выступлению.

Итоговое занятие

Подведение итогов работы. Итоговые выставки работ, конкурсы и другие формы подведения итогов.

### ГЛАВА 3 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЛАСТИ «ТЕХНИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

Примерный учебно-тематический план образовательной области\*

№ п/п	Название разделов, тем	Количество учебных часов в год (теоретических и практических)									
		Дошкольный возраст		6–8 лет		9–10 лет		11–13 лет		14 лет и старше	
	Вводное занятие	1	–	2	–	2	–	3	–	4	–
1	Техническое моделирование	3	6	6	12	12	22	13	26	17	33
2	Изобретения, полезная модель, промышленный образец, рационализаторские предложения	2	3	3	7	4	8	5	11	7	13
3	Методы решения технических задач	2	3	3	7	4	8	6	11	7	13
4	Оборудование, материалы для изготовления технических моделей	1	1	1	3	2	4	3	5	7	15
5	Моделирование, изготовление и эксплуатация технических моделей	13	27	27	53	40	81	54	108	85	171
6	Экскурсии	4	–	8	–	12	–	12	–	16	–
7	Подготовка и участие в выставках, конкурсах, конференциях	–	5	–	10	–	15	–	28	–	40
	Итоговое занятие	–	1	–	2	–	2	–	3	–	4
	Всего	72		144		216		288		432	

\* Разработан на один учебный год (36 учебных недель), является примерным и может иметь иное количество учебных часов в зависимости от срока реализации программ объединений по интересам.

#### Очная форма получения образования

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

#### Заочная форма получения образования (для учащихся 11 лет и старше)

№ п/п	Название разделов, тем	Всего часов	Количество учебных часов		
			теоретических	практических	очных занятий (теоретических и практических)
			~ 30 %	~ 60 %	~ 10 %

Дистанционная форма получения образования  
(для учащихся 11 лет и старше)

№ п/п	Название разделов, тем	Всего часов	Количество учебных часов		
			теоретических	практических	контрольных (практических)
			~ 30 %	~ 50 %	~ 20 %

Содержание образовательной области

Вводное занятие

Значение техники в жизни человека. Правила безопасного поведения учащихся на занятиях, во время проведения выставок, конкурсов, конференций, слетов и других мероприятий. Безопасная эксплуатация спортивно-технических моделей. Правила работы с девайсами.

1. Техническое моделирование

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

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

Математика, физика, химия, биология, информатика, радиоэлектроника в моделировании. Использование математических расчетов, физических законов, основ химии и биологии, методов информационных технологий, практических умений по применению электроники и робототехники в моделировании.

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

Практические занятия.

Графическая подготовка в моделировании. 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, прототипирования, 3D-технологий.

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

Моделирование из плоских деталей. Моделирование из объемных деталей. Объемное 3D-моделирование (дошкольный возраст).

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

Патент на изобретение, полезную модель, промышленный образец.

Рационализаторское предложение. Признаки рационализаторского предложения. Заявление о рационализаторском предложении. 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.

Практические занятия.

Проведение патентного поиска: тематического, именного, нумерационного, патентно-правового.

### 3. Методы решения технических задач

Методы ТРИЗ. 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 другие методы.

Практические занятия.

Решение технических задач с использованием методов ТРИЗ.

### 4. Оборудование, материалы для изготовления технических моделей

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. Лазерные технологии. 3D-принтеры в техническом моделировании.

Конструкционные материалы. Классификация конструкционных материалов: металлические, неметаллические, композиционные.

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.

Практические занятия.

Использование инструментов, станочного оборудования, конструкционных материалов, отделочных, лакокрасочных материалов при конструировании.

### 5. Моделирование, изготовление и эксплуатация технических моделей

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

Двигатели технических моделей. 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 моделировании.

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

Робототехнические системы управления техническими моделями. Биотехнические системы: командные, копирующие, полуавтоматические. Автоматические системы: программные, адаптивные, интеллектуальные. Интерактивные системы: автоматизированные, супервизорные, диалоговые.

Практические занятия.

Проектирование, изготовление, регулировка технических моделей. Выбор типа (класса) технической модели. Поиск прототипов. Составление схемы конструкции. Уточнение принципа действия. Определение основных параметров технической модели. 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 моделей. Настройка и регулировка.

#### б. Экскурсии

Экскурсии на предприятия, в организации, учреждения по профилю образовательных областей.

#### 7. Подготовка и участие в выставках, конкурсах, конференциях

Положения о выставках, конкурсах, конференциях и других мероприятиях. Выбор технических моделей.

Практические занятия.

Подготовка рефератов, докладов, стендовых докладов, тезисов, статей, презентаций, фото- и видеоприложений, заявок на участие. Подготовка к выступлению.

#### Итоговое занятие

Подведение итогов работы. Итоговые выставки работ, конкурсы и другие формы подведения итогов.