

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК»

СБОРНИК

ПРОГРАММЫ ОБЪЕДИНЕНИЙ ПО ИНТЕРЕСАМ

СЛЕТ «ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАРТ»
ДЛЯ УЧАЩИХСЯ VIII КЛАССОВ
УЧРЕЖДЕНИЙ ОБЩЕГО СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Минск, 2026

Составители:

заведующий отделом учреждения образования «Национальный детский технопарк»

К. И. Цыркун,

методист учреждения образования «Национальный детский технопарк»

Н. В. Альхимович,

методист учреждения образования «Национальный детский технопарк»

Е. М. Саркисова

Разработчики программ:

Барабанов Михаил Юрьевич, заведующий лабораторией «Электроника и связь»; Булова Анастасия Сергеевна, заведующий лабораторией «Природные ресурсы»; Есман Даниил Юрьевич, заведующий лабораторией «Лазерные технологии»; Журавкин Сергей Андреевич, заведующий лабораторией «Машины и двигатели. Автомобилестроение»; Кондрусь Илья Васильевич, заведующий лабораторией «Наноиндустрия и нанотехнологии»; Кордонец Никита Витальевич, заведующий лабораторией «Энергетика будущего»; Коркин Леонид Романович, заведующий лабораторией «Виртуальная и дополненная реальность»; Кошель Мария Владимировна, педагог дополнительного образования; Мальцев Виктор Леонидович, заведующий лабораторией «Информационная безопасность»; Машевский Александр Викторович, педагог дополнительного образования; Орсик Сергей Павлович, заведующий кабинетом информационных технологий; Очеретний Алексей Максимович, заведующий лабораторией «Робототехника»; Прохорович Сергей Сергеевич, старший преподаватель кафедры РТС БНТУ; Руселевич Даниил Денисович, заведующий кабинетом «Робототехника»; Сакович Лия Сергеевна, заведующий лабораторией «Биотехнологии»; Усик Юлия Александровна, заведующий лабораторией «Зеленая химия»; Хролович Дарья Михайловна, заведующий лабораторией «Инженерная экология»; Яковлев Дмитрий Станиславович, заведующий лабораторией «Авиакосмические технологии».

Сборник. Программы объединений по интересам. Слет «Профессиональный старт» для учащихся VIII классов учреждений общего среднего образования / составители: К. И. Цыркун, Н. В. Альхимович, Е. М. Саркисова – Минск: УО «Национальный детский технопарк», 2026. – 58 с.

В сборнике представлены программы объединений по интересам, реализуемые в учреждении образования «Национальный детский технопарк» в рамках проведения слетов «Профессиональный старт» для учащихся VIII классов учреждений общего среднего образования.

Адресовано педагогическим работникам учреждений дополнительного образования детей и молодежи.

Рекомендовано методическим советом учреждения образования «Национальный детский технопарк».

© Учреждение образования
«Национальный детский технопарк», 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Барабанов М. Ю., Коркин Л. Р., Мальцев В. Л., Орсик С. П.</i> Программа объединения по интересам «Современные компьютерные технологии»	4
<i>Есман Д. Ю, Журавкин С. А., Кондрусь И. В., Кордонец Н. В., Яковлев Д. М.</i> Программа объединения по интересам «Основы инженерно-технического творчества»	15
<i>Кошель М. В., Машевский А. В.</i> Программа объединения по интересам «В мире архитектуры и дизайна»	28
<i>Прохорович С. С., Очеретний А. М., Руселевич Д. Д.</i> Программа объединения по интересам «Занимательная робототехника»	37
<i>Усик Ю. А., Сакович Л. С., Хролович Д. М., Булова А. С.</i> Программа объединения по интересам «Основы рационального природопользования»	46

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Национальный детский технопарк»

УТВЕРЖДЕНО
Приказ директора
учреждения образования
«Национальный детский технопарк»
23.02.2026 № 01-04/32-ОД

Программа объединения по интересам
«СОВРЕМЕННЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»
(естественно-математический профиль, базовый уровень изучения
образовательной области «Информатика»)

Разработчики:
Барабанов Михаил Юрьевич,
заведующий лабораторией
Коркин Леонид Романович,
заведующий лабораторией
Мальцев Виктор Леонидович,
заведующий лабораторией
Орсик Сергей Павлович,
заведующий кабинетом

Возраст учащихся: от 14 лет
Срок реализации программы: 14 дней

Минск, 2026

Общие положения

Программа объединения по интересам «Современные компьютерные технологии» (далее – программа) разработана на основе типовой программы дополнительного образования детей и молодежи естественно-математического профиля. Образовательная область: «Информатика».

Настоящая программа с базовым уровнем изучения образовательной области «Информатика» с очной формой получения дополнительного образования детей и молодежи предназначена для реализации в учреждении образования «Национальный детский технопарк» в рамках проведения слетов «Профессиональный старт» для учащихся VIII классов учреждений общего среднего образования.

Программа имеет социально-педагогическую направленность и ориентирована на развитие личности обучающихся, формирование творческих способностей, удовлетворение индивидуальных потребностей в интеллектуальном и нравственном совершенствовании, адаптацию к жизни в обществе, организацию свободного времени, вводит обучающихся в область современных информационных технологий и помогает развить у обучающихся способности к решению различных технических и алгоритмических задач в сфере вычислительной техники, виртуальной реальности, искусственного интеллекта и информационной безопасности.

В дополнение к типовой программе естественно-математического профиля программа объединения по интересам «Современные компьютерные технологии» будет способствовать совершенствованию практических навыков учащихся в работе с цифровыми средами, освоению принципов защиты информации, формированию базовых компетенций в области программирования микроконтроллеров и пониманию основ функционирования систем искусственного интеллекта.

Цель программы: формирование у учащихся целостного представления о современных компьютерных технологиях, приобретение практических навыков работы в областях виртуальной реальности, защиты информации, электроники и программирования микроконтроллеров, а также основ искусственного интеллекта; создание условий для обучения, воспитания и развития познавательной и творческой активности учащихся в сфере высоких технологий.

Задачи реализации программы:

обучающие:

познакомить учащихся с основами исследовательской деятельности и современными направлениями развития компьютерных технологий, включая виртуальную (VR) и дополненную (AR) реальность;

обучить базовым приемам работы в среде разработки Unity и основам 3D-моделирования в программе Blender;

сформировать первоначальные представления об информационной безопасности, принципах построения топологий локальных сетей и способах передачи данных;

изучить основные типы электронных компонентов и полупроводниковых приборов, освоить приемы монтажа электронных устройств;

привить навыки программирования микроконтроллеров для решения практических задач;

дать базовые знания о языковых моделях (LLM), архитектуре нейросетей, принципах работы с текстом, а также познакомить с основами генеративного дизайна, компьютерного зрения и диффузионных моделей;

развивающие:

развивать познавательные и личностные возможности и способности;

создать условия для развития творческого потенциала;

воспитательные:

сформировать дух командной работы;

сформировать информационные компетенции, умение работать с различными источниками информации;

сформировать гражданственность, патриотизм и национальное самосознание на основе государственной идеологии;

сформировать зоны творческих интересов учащихся.

Актуальность программы обусловлена стремительной цифровизацией всех сфер жизни общества, возрастающей ролью информационных технологий в экономике, образовании и быту. В современном мире такие направления, как виртуальная и дополненная реальность, искусственный интеллект, кибербезопасность и интернет перестали быть исключительно областью профессиональных разработчиков и становятся частью повседневной реальности. Программа отвечает на запрос времени, формируя у учащихся актуальные компетенции, необходимые для успешной самореализации в условиях цифровой экономики. Особую значимость приобретает подготовка подрастающего поколения к грамотному и безопасному взаимодействию с информационными системами, пониманию принципов работы нейросетей и языковых моделей, а также развитию инженерного мышления через работу с электроникой и микроконтроллерами.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что она вводит детей в многогранный мир современных компьютерных технологий через последовательное освоение взаимосвязанных направлений: от создания виртуальных миров и 3D-моделирования до понимания физических основ работы электроники и программирования микроконтроллеров. Такой

комплексный подход позволяет сформировать у обучающихся целостную картину технологического ландшафта, где программное обеспечение взаимодействует с аппаратным обеспечением, а виртуальные среды дополняют реальный мир. Начальное погружение в исследовательскую деятельность стимулирует познавательную активность, а знакомство с топологиями сетей и принципами передачи данных закладывает основы системного мышления. Изучение языковых моделей и диффузионных нейросетей не только знакомит с передовым краем науки, но и учит критически оценивать возможности и ограничения искусственного интеллекта. Работа с электронными компонентами и их монтажом развивает мелкую моторику и инженерную культуру, а программирование микроконтроллеров позволяет ощутить связь между написанным кодом и реальным физическим действием. Данная программа способствует развитию у учащихся технического творчества, пространственного воображения и алгоритмического мышления, стимулируя устойчивый интерес к инженерным и IT-дисциплинам.

Программа обусловлена следующими педагогическими принципами: связь теории с практикой, доступность, последовательность и преемственность.

В основе разработки программы использовались следующие идеи: формирование у учащихся позитивного опыта и увлеченности; фокусирование на достигнутом успехе; развитие креативного и логического мышления.

Реализация программы объединения по интересам «Современные компьютерные технологии» предполагает сочетание традиционных и нетрадиционных форм и методов обучения и воспитания, направленных на создание оптимальных условий для достижения ожидаемых результатов в обучении, воспитании, развитии учащихся, удовлетворении их индивидуальных возможностей, интересов, раскрытия личностного потенциала каждого. Для реализации программы используются индивидуальная, коллективная, групповая формы обучения.

В процессе реализации программы применяются следующие методы обучения:

для формирования новых знаний – объяснительно-иллюстративный, при котором учащиеся получают знания через рассказ, лекцию, беседу, консультацию, инструктаж, работу с учебной, технической, справочной литературой, информационными средствами обучения и др.;

для закрепления знаний и умений – репродуктивный метод обучения, при котором изучение материала осуществляется на основе образца или правила;

для формирования знаний и умений проблемного характера – метод проблемного обучения, при котором используются самые разнообразные

источники информации; учащимся формулируется проблема или техническая задача и предлагается способ ее решения через сравнение и доказательства;

для совершенствования умений – частично-поисковый метод, применяется для организации активного поиска решения выдвинутых или самостоятельно сформулированных технических и познавательных задач.

Программой предусмотрены массовые, групповые, индивидуальные формы воспитательной работы, направленные на создание условий для социализации и самореализации личности обучающегося, формирование гражданской ответственности, патриотизма, национального самосознания на основе государственной идеологии.

Для реализации программы планируется использование следующих педагогических технологий:

информационно-коммуникативная технология;

технология развития критического мышления;

проектная технология;

технология развивающего обучения;

технология проблемного обучения;

педагогика сотрудничества.

Срок реализации программы – 14 дней. Программа рассчитана на возрастную категорию учащихся от 14 лет. Форма реализации программы: очная. Основной формой организации образовательного процесса являются занятия продолжительностью 3 часа, проводимые 1 раз в день.

Общее количество часов для реализации программы – 30. Программой предусмотрены как теоретические (12 часов), так и практические занятия (18 часов).

Программой предполагается использование на занятиях следующих средств обучения: словесные (слово преподавателя); дидактические материалы и наглядные пособия; практические разработки; печатные издания и необходимая учебно-программная документация; видеофильмы; специальные компьютерные программы и интернет-приложения; специфическое техническое оборудование.

Занятия планируется проводить в учебных лабораториях, оборудованных наборами для соответствующих направлений, персональными компьютерами или ноутбуками, интерактивной доской для наглядной демонстрации учебного материала, оргтехникой и мультимедийным оборудованием.

В целях определения уровня знаний учащихся в период обучения планируется использовать следующие методы педагогической диагностики образовательного процесса: наблюдение; беседа; опрос; тестирование.

Учебно-методический план

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов		
		Всего	Теоретических	Практических
	Вводное занятие. Введение в исследовательскую деятельность. Введение в технологии VR и AR	3	2	1
1.	Основы работы в среде разработки Unity. Создание 3D-моделей в среде разработки Blender	3	1	2
2.	Введение в основы информационной безопасности	3	2	1
3.	Топологии локальных сетей	3	1	2
4.	Принципы передачи данных в локальных сетях	3	1	2
5.	Электронные компоненты. Полупроводниковые приборы	3	1	2
6.	Монтаж электронных компонентов	3	1	2
7.	Основы программирования микроконтроллеров	3	1	2
8.	Основы языковых моделей (LLM). Архитектура нейросетей и работа с текстом	3	1	2
9.	Генеративный дизайн и компьютерное зрение. Диффузионные модели	3	1	2
	Всего:	30	12	18

Содержание программы

Вводное занятие. Введение в исследовательскую деятельность. Введение в технологии VR и AR

Организация рабочего места. Правила безопасного поведения во время нахождения в лаборатории и при работе за компьютером.

Основные понятия: аспект, гипотеза, методология научного познания, научная дисциплина, научная тема. Проектирование как средство исследования.

Общая схема исследования: обоснование актуальности выбранной темы, постановка цели и конкретных задач, определение объекта и предмета исследования, формулировка гипотезы, выбор методов и методик проведения и обработки результатов исследования, понятие о погрешности измерения.

Гарнитуры, контроллеры и датчики VR и AR. Принципы работы и их роль в создании иммерсивного опыта.

Практические занятия. Подготовка рабочего стола. Установка необходимого программного обеспечения.

1. Основы работы в среде разработки Unity. Создание 3D-моделей в среде разработки Blender

Движок Unity. Интерфейс Unity, основные операции, способы создания объектов и управления. Скриптинг, анимация и освещение. Использование XR Interaction Toolkit для создания приложений.

Интерфейс и настройка Blender. Управление сценой. Камера, управление и настройка. Базовые трансформации. Объектный режим и режим редактирования.

Практические занятия. Практическое использование изученных инструментов для создания интерактивной сцены.

2. Введение в основы информационной безопасности

Основные определения информационной безопасности. Понятие периметров информационной безопасности. Понятие нарушителя информационной безопасности и его характеристика. Векторы кибератак. База знаний и тактик кибератак MITRE ATT&CK и MITRE D3FEND. Модель Cyber Kill Chain.

3. Топологии локальных сетей

Виды топологий компьютерных сетей. Типы оборудования для построения компьютерных сетей. Принципы работы коммутаторов и маршрутизаторов. Структура и назначение MAC- и IP-адреса. Способы конфигурации IP-адреса на конечных устройствах. Беспроводные сети. Безопасность передачи данных в беспроводных сетях. Инструменты для сканирования локальной сети.

Практическое занятие. Построение модели простейшей локальной сети и ее сканирование.

4. Принципы передачи данных в локальных сетях

Базовая модель взаимодействия открытых систем ISO/OSI. Назначение уровней модели OSI. Распределение протоколов передачи данных по уровням модели OSI. Процесс инкапсуляции и деинкапсуляции данных. Понятие

трафика. Изучение инструментов для анализа сетевого трафика. Принципы анализа сетевого трафика.

Практические занятия. Проведение сканирования локальной сети.

5. Электронные компоненты. Полупроводниковые приборы

Понятие напряжения, силы тока, сопротивления. Закон Ома. Электронные компоненты (резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, диоды и т. д.): конструкция, принцип работы, основные параметры и характеристики, маркировка. Работа тока. Мощность. Полупроводниковые материалы. Диоды. Транзисторы. Микросхемы.

Практические занятия. Решение практических задач с использованием закона Ома. Определение номинала электронных компонентов по внешней маркировке. Практика применения полупроводниковых приборов.

6. Монтаж электронных компонентов

Виды радиочастотных кабелей и экранированных проводов. Снятие изоляции. Зачистка и закрепление изоляции. Разделка экранированных проводов. Особенности использования припоя и флюса. Формовка выводов электрических компонентов, установка и монтаж на печатную плату.

Практические занятия

Освоение навыков работы с электро- и радиомонтажным инструментом, паяльной станцией. Установка и монтаж резисторов, конденсаторов, полупроводниковых приборов и микросхем на печатную плату.

7. Основы программирования микроконтроллеров

Структура и принципы работы микропроцессора. Микроконтроллеры. Среды разработки (IDE); Типы данных (int, char, float); основные конструкции (операторы ветвления if/else, switch; циклы for, while); работа с периферией (порты GPIO, таймеры, АЦП, прерывания). Программная реализация алгоритмов управления.

Практические занятия. Написание, компиляция и прошивка программ; управление светодиодами, кнопками (обработка ввода/вывода); считывание данных с аналоговых датчиков; отладка программ.

8. Основы языковых моделей (LLM). Архитектура нейросетей и работа с текстом

Принципы работы больших языковых моделей (на примере GPT). Понятие токенизации: как компьютер «читает» текст. Вероятностное прогнозирование следующего символа/слова. Понятие контекста и «окна внимания» (Attention mechanism) – как нейросеть запоминает связь между словами. Влияние обучающей выборки на «знания» модели. Гиперпараметры генерации: температура (temperature) и креативность. Различия между обучением (pre-training) и дообучением (fine-tuning).

Практические занятия. Работа с интерактивной средой (Google Colab/Jupyter Notebook). Запуск простейшей языковой модели (Bigram/nanoGPT). Эксперименты с параметрами генерации: наблюдение за тем, как изменение «температуры» влияет на связность и бред нейросети. Сравнение генерации текста посимвольно и по словам. Основы промпт-инжиниринга: как формулировать запросы для получения точного результата.

9. Генеративный дизайн и компьютерное зрение. Диффузионные модели

Основы представления изображений в цифровом виде (пиксели, каналы RGB). Принцип работы диффузионных моделей (Stable Diffusion): от «шума» к четкому изображению. Понятие скрытого пространства (latent space) и эмбеддингов. Как нейросеть связывает текст и картинку (архитектура CLIP). Виды генерации: Text-to-Image (текст в картинку) и Image-to-Image (картинка в картинку). Этические аспекты использования генеративного контента.

Практические занятия. Освоение инструментов генерации изображений. Создание изображений по текстовому описанию с использованием различных стилей. Использование техники Inpainting (дорисовка/изменение части изображения) и Outpainting (расширение границ изображения). Генерация вариаций одного изображения на основе референса (Image-to-Image). Создание концепт-арта или логотипа для вымышленного проекта.

Ожидаемые результаты освоения программы

Учащиеся должны знать:

характеристики проводников, диэлектриков и полупроводников и их применение;

понятие U , I , R . Закон Ома;

основы цифровой электроники;

основы программирования микроконтроллеров;

виды информации;

методы защиты информации;

топологии информационных сетей при использовании разных видов сетевого оборудования;

принципы передачи информации в информационных сетях;

процесс клиент-серверного взаимодействия;

основные уязвимости локальных сетей;

принципы анализа трафика в локальных сетях;

требования техники безопасности и правила работы в лаборатории;

принципы и инструментарий разработки VR- и AR-приложений,

ключевые термины и определения, связанные с VR- и AR-технологиями;
взаимосвязь VR- и AR-технологий с человеческим восприятием и познанием;

актуальное программное обеспечение в сфере разработки VR- и AR-приложений; принципы использования технологии виртуальной среды;

принципы функционирования больших языковых моделей (LLM) и архитектуры Transformer;

понятие токенизации, вероятностного прогнозирования текста и механизма внимания (Attention);

основы цифрового представления изображений (пиксели, каналы) и принцип работы диффузионных моделей;

взаимосвязь текстовых и визуальных данных (эмбединги, скрытое пространство).

Учащиеся должны научиться:

работать с паяльным оборудованием;

решать элементарные задачи с помощью программирования;

классифицировать информацию;

анализировать передачу данных в локальных сетях;

определять цели и задачи, решаемые в рамках противодействия сетевым кибератакам;

самостоятельно формулировать тему, ставить задачи исследования, планировать проведение эксперимента в соответствии с поставленной задачей; осуществлять поиск и анализ научных данных по изучаемой проблеме, составлять аналитический обзор литературы;

планировать и осуществлять проектирование, программное моделирование VR- и AR-объектов с учетом основных требований по их представлению;

работать с прикладными пакетами, а также устройствами для демонстрации VR- и AR-объектов;

использовать прикладные компьютерные программы для проектирования, обработки, анализа и представления результатов исследования;

работать с интерактивными облачными средами выполнения кода (на примере Google Colab);

составлять эффективные текстовые запросы (промт-инжиниринг) для решения творческих и технических задач;

настраивать параметры генерации (температура, количество шагов) для управления качеством результата;

создавать, редактировать и стилизовать изображения с использованием инструментов искусственного интеллекта (Inpainting, Image-to-Image).

Литература и информационные ресурсы

1. Бачинин А., Панкратов В., Накоряков В. Основы программирования микроконтроллеров / Бачинин А., Панкратов В., Накоряков В. – ООО «Амперка», 2013. – 207 с.
2. Гусев, В. Г. Электроника и микропроцессорная техника : учебник / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. – 6-е изд., стер. – М. : КНОРУС, 2016. – 798 с.
3. Дитмар, Б. Поиск неисправностей в электрических схемах: Пер. с нем. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 256 с.
4. Корякин-Черняк, С. Л. Как собрать шпионские штучки своими руками / С. Л. Корякин-Черняк. – СПб., 2008. – 295 с.
5. Мак-Комб, Г. Радиоэлектроника для «чайников» / Г. Мак-Комб ; Э. Бойсен. – М. : Диалектика, 2010. – 168 с.
6. Петин, В. А. Проекты с использованием контроллера Arduino. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2019. – 496 с.
7. Турута, Е. Ф. Предварительные усилители низкой частоты / Е. Ф. Турута. – М. : ДМК Пресс, 2008. – 186 с.
8. Кашкаров, А. П. Секреты радиомастеров / А. П. Кашкаров. – М. : РадиоСофт, 2010. – 157 с.

Литература и информационные ресурсы для учащихся

1. Джереми, Б. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 336 с.
2. Мамичев, Д. Программирование на Ардуино. От простого к сложному. – М.: СОЛОН-Пресс, 2018. – 244 с.
3. Сухов, Н. Е. Радиохобби. Лучшие конструкции аудиотехники и акустических систем своими руками / Сухов Н. Е. – СПб. : Наука и Техника, 2012. – 287 с.

РЕКОМЕНДОВАНА

на заседании методического совета
протокол № 3/26 от 19.02.2026

СОГЛАСОВАНО

Письмо Министерства образования Республики Беларусь
27.02.2026 № 06-01-25/2510/дс/ «О согласовании программ»

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Национальный детский технопарк»

УТВЕРЖДЕНО
Приказ директора
учреждения образования
«Национальный детский технопарк»
23.02.2026 № 01-04/32-ОД

Программа объединения по интересам
«ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»
(технический профиль, базовый уровень изучения
образовательной области «Техническое конструирование»)

Разработчики:
Есман Даниил Юрьевич,
заведующий лабораторией
Яковлев Дмитрий Станиславович,
заведующий лабораторией
Журавкин Сергей Андреевич,
заведующий лабораторией
Кондрусь Илья Васильевич,
заведующий лабораторией
Кордонец Никита Витальевич,
заведующий лабораторией

Возраст учащихся: от 14 лет
Срок реализации программы: 14 дней

Минск, 2026

Общие положения

Программа кружка «Основы инженерно-технического творчества» (далее – программа) разработана на основе типовой программы дополнительного образования детей и молодежи технического профиля. Образовательная область: «Техническое конструирование».

Настоящая программа с базовым уровнем изучения образовательной области «Техническое конструирование» с очной формой получения дополнительного образования детей и молодежи предназначена для реализации в учреждении образования «Национальный детский технопарк» в рамках проведения слетов «Профессиональный старт» для учащихся VIII классов учреждений общего среднего образования.

Программа имеет социально-педагогическую и научно-техническую направленность и ориентирована на развитие личности учащихся, формирование и развитие творческих способностей, удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном совершенствовании, повышение мотивации к научным исследованиям, профессиональную ориентацию.

Актуальность программы «Технологии современного мира» обусловлена стремительным развитием наукоемких отраслей промышленности и возрастающей потребностью общества в квалифицированных инженерных кадрах. В современном мире ключевыми драйверами экономического роста становятся такие направления, как автомобилестроение (особенно электромобили и автономные системы), беспилотные летательные аппараты, лазерные технологии, nanoиндустрия и альтернативная энергетика. Эти сферы входят в перечень приоритетных направлений научно-технологического развития Республики Беларусь и требуют притока молодых специалистов, обладающих не только теоретическими знаниями, но и практическими навыками работы с высокотехнологичным оборудованием.

Цель реализации программы: формирование у учащихся целостного системного представления о современных инженерно-технических направлениях, развитие интереса к научно-техническому творчеству и приобретение первичных практических навыков проектной и исследовательской деятельности в области автомобилестроения, беспилотных летательных аппаратов, лазерных технологий, нанотехнологий и альтернативной энергетике.

Задачи программы:

обучающие:

познакомить с историей возникновения, современным состоянием

и перспективами развития автомобилестроения, беспилотных летательных аппаратов, нанотехнологий, лазерной физики, возобновляемой энергетики в мире и Республике Беларусь;

сформировать комплекс знаний об устройстве и принципах работы автомобилей, конструкциях и принципах действия беспилотных летательных аппаратов, основах нанотехнологий, лазерных технологий и технологий получения энергии из возобновляемых источников;

формировать практические умения и навыки пилотирования беспилотных летательных аппаратов, лазерной гравировки и маркировки на различных материалах, получения наноструктур химическими методами, сборки моделей установок для получения энергии из возобновляемых источников;

формировать умения применять различные способы и средства преобразования материалов, энергии, предполагать возможные экологические последствия технологической деятельности;

развивающие:

формировать технологические компетенции (когнитивный, операциональный, личностный и социальный компоненты);

развивать технологическое мышление учащихся на основе осуществления исследовательской деятельности при использовании специальных технических устройств, оборудования и технологий;

расширить, углубить и систематизировать знания учащихся о специфике и многообразии инженерно-технической деятельности, ее социальной, экономической и культурной значимости;

мотивировать учащихся на самопознание и развитие своих способностей;

развивать мотивацию к осознанному профессиональному выбору, содействовать удовлетворению потребности в профессиональном самоопределении посредством формирования позитивного отношения к инженерно-технической деятельности;

развивать познавательную и творческую активность, инициативность, ответственность за свои действия, организованность, предприимчивость, стремление к саморазвитию и самореализации, а также навыки осуществления коммуникации;

воспитательные:

формировать гражданственность, патриотизм и национальное самосознание на основе государственной идеологии.

Программа реализуется в учреждении образования «Национальный детский технопарк».

Программа рассчитана на получение дополнительного образования

учащимися, проявившими способности к научно-исследовательской деятельности.

Программа реализуется с учащимися VIII классов учреждений общего среднего образования.

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

Организация образовательного процесса осуществляется с соблюдением санитарно-эпидемиологических требований.

Учебно-тематический план

№ п/п	Название разделов, модулей, тем	Количество часов		
		Всего	Теоретических	Практических
	Вводное занятие. Введение в исследовательскую деятельность	1	1	–
1.	Машины и двигатели. Автомобилестроение	5	1	4
1.1.	Основные виды автомобильных транспортных средств	1	1	–
1.2.	Устройство легкового автомобиля	1	–	1
1.3.	Устройство грузового автомобиля	1	–	1
1.4.	Силовые установки	1	–	1
1.5.	Электромобили	1	–	1
2.	Технологии беспилотных летательных аппаратов	6	2	4
2.1.	Краткая история создания беспилотных летательных аппаратов. Базовые сведения по аэродинамике и динамике полета	1	1	–
2.2.	Основные приемы управления полетом квадрокоптера и моделью летательного аппарата самолетной схемы	1	1	–
2.3.	Отработка техники пилотирования на авиасимуляторе	2	–	2

2.4.	Пилотирование квадрокоптера	1	–	1
2.5.	Пилотирование модели летательного аппарата самолетной схемы	1	–	1
3.	Лазерные технологии	6	3	3
3.1.	Принцип работы лазеров	1	1	–
3.2.	Применение лазерных технологий	1	1	–
3.3.	Мощностные и спектральные характеристики лазерного излучения	1	1	–
3.4.	Основные элементы лазерных приборов и систем	1	–	1
3.5.	Лазерная обработка материалов	2	–	2
4.	Нанотехнологии	6	3	3
4.1.	Основы строения и классификации материалов	1	1	–
4.2.	Конструкционные материалы: роль в технике и методы получения	1	1	–
4.3.	Основные понятия, история и современные тенденции в нанотехнологиях	2	1	1
4.4.	Методы синтеза и создания наноструктур	1	–	1
4.5.	Методы исследования наноматериалов	1	–	1
5.	Энергетика будущего	6	3	3
5.1.	Энергетика: история, настоящее и будущее. Возобновляемые источники энергии	1	1	-
5.2.	Ветроэнергетика	1	-	1
5.3.	Солнечная энергетика	2	1	1
5.4.	Гидроэнергетика	2	1	1
Всего:		30	13	17

Содержание программы

Вводное занятие. Введение в исследовательскую деятельность

Ознакомление с тематикой, целями и задачами факультативных занятий. Спектр специальностей инженерно-технической направленности, их социальная значимость. Правила безопасного поведения во время занятий.

Введение в исследовательскую деятельность: понятие, структура, цель, предмет. Исследовательские действия. Типы исследовательских работ учащихся. Основные продукты исследовательской деятельности учащихся.

Основные понятия исследовательской работы: актуальность темы, гипотеза, научное исследование, метод исследования, объект исследования, предмет исследования, проблема, проект и т. д.

Общая схема исследования: обоснование актуальности темы, постановка цели и задач, определение объекта и предмета исследования, формулировка гипотезы, выбор методов и методик проведения и обработки результатов исследования, понятие о погрешности измерения. Описание процесса, обсуждение результатов исследования, формулирование выводов и оценка полученных результатов.

1. Машины и двигатели. Автомобилестроение

1.1. Основные виды автомобильных транспортных средств

Виды транспортных средств по назначению, грузоподъемности. Количество колес. Виды кузовов. Количество посадочных мест. Вместимость. Расход топлива. Категории легковых и грузовых автомобилей.

1.2. Устройство легкового автомобиля

Практические занятия. Практическое изучение внешнего вида и компоновки легкового автомобиля, основных групп агрегатов, узлов, их функции, особенности конструкции.

1.3. Устройство грузового автомобиля

Практические занятия. Практическое изучение внешнего вида и компоновки грузового автомобиля, основных групп агрегатов, узлов, их функции, особенности конструкции.

1.4. Силовые установки

Практические занятия. Исследование работы бензинового двигателя внутреннего сгорания и его систем на стенде НТЦ-15.40.1 «Система питания двигателя с распределенным впрыском топлива».

1.5. Электромобили

Практические занятия. Изучение конструкции и принципа действия электродвигателя электромобиля на стенде НТЦ-15.55 «Модель мотор-колеса».

2. Технологии беспилотных летательных аппаратов

2.1. Краткая история создания беспилотных летательных аппаратов. Базовые сведения по аэродинамике и динамике полета

История создания беспилотных летательных аппаратов, перспективы развития и направления использования для решения актуальных инженерных задач. Виды беспилотных летательных аппаратов.

Подъемная сила. Профиль крыла. Основные части летательного аппарата самолетной, вертолетной и мультикоптерной темы. Схема сил, действующих на летательный аппарат.

2.2. Основные приемы управления полетом квадрокоптера и моделью летательного аппарата самолетной схемы

Пульт управления летающими моделями. Назначение органов управления. Основные приемы управления. Анализ положения летательного аппарата в пространстве. Меры безопасности при запусках моделей.

2.3. Отработка техники пилотирования на авиасимуляторе

Практические занятия. Практическое изучение архитектуры авиасимулятора. Отработка взлета, висения и полета модели квадрокоптера. Отработка приемов управления по крену, тангажу и рысканию. Отработка приемов управления моделью самолетной схемы. Полет по кругу. Расчет на посадку.

2.4. Пилотирование квадрокоптера

Практические занятия. Отработка взлета, висения, посадки. Маневрирование в полете. Приемы изменения траектории полета. Отработка приемов пилотирования при различном положении квадрокоптера относительно оператора.

2.5. Пилотирование модели летательного аппарата самолетной схемы

Практические занятия. Отработка взлета и посадки. Отработка разворотов. Полет по кругу. Расчет на посадку в заданную точку.

3. Лазерные технологии

3.1. Принцип работы лазеров

Энергетические уровни. Типы лазерных источников. Режимы работы лазеров. Процесс накачки лазера. Лазерные пучки.

3.2. Применение лазерных технологий

Лазерные технологии для обработки материалов: резка, маркировка, гравировка, 3D-печать, закалка, сварка.

Лазерные технологии в медицине: хирургия, дерматология, офтальмология, терапевтические лазерные установки.

Лазерные измерительные приборы: дальномеры, лидары, спектральные лазерные приборы.

3.3. Мощностные и спектральные характеристики лазерного излучения

Длительность импульса. Частота следования импульсов. Энергия импульса. Длина волны. Средняя мощность лазерного излучения. Пиковая мощность. Распределение интенсивности оптического излучения по профилю пучка. Спектры: поглощения, отражения, пропускания.

3.4. Основные элементы лазерных приборов и систем

Практические занятия. Активная среда. Накачка. Оптический резонатор. Квантрон. Устройство волоконного лазерного источника. Устройство полупроводникового лазерного диода.

3.5. Лазерная обработка материалов

Практические занятия. Практическое изучение взаимодействия лазерного излучения с неорганическими материалами: металл, дерево, полимеры, камень, стекло, ткань.

Выполнение маркировки и гравировки на различных материалах. Изучение зависимости параметров лазерного излучения на процесс обработки материала.

4. Нанотехнологии

4.1. Основы строения и классификации материалов

Атомно-молекулярное строение материалов. Типы межатомных связей. Влияние типа связи на макроскопические свойства. Классификация материалов по агрегатному состоянию, происхождению, функциональному назначению.

Сравнительный анализ свойств различных материалов по их положению в классификации.

4.2. Конструкционные материалы: роль в технике и методы получения

Кристаллические фазы. Твердые растворы. Диаграммы состояния бинарных систем. Функции конструкционных материалов. Основные группы: стали, сплавы цветных металлов, бетон, конструкционные полимеры. Краткий обзор традиционных методов получения: литье, обработка давлением, спекание.

Решение задач по диаграмме состояния «Железо – Цементит».

4.3. Основные понятия, история и современные тенденции в нанотехнологиях

Понятие наномасштаба и «размерных эффектов». Ключевые даты и открытия в истории нанотехнологий. Классификация нанообъектов. Современные приоритетные направления: наномедицина, наноэлектроника, энергоэффективные и композиционные материалы.

Практическая работа. Подготовка аналитического обзора и презентации о современном прорывном применении нанотехнологий в одной из сфер.

4.4. Методы синтеза и создания наноструктур

Практические занятия. Практическое изучение примеров конкретных методов синтеза и создания наноструктур: золь-гель процесс, плазмохимическое осаждение из газовой фазы, молекулярно-лучевая эпитаксия. Преимущества и ограничения каждого подхода.

Разработка технологической карты получения заданного нанообъекта с выбором и обоснованием метода синтеза.

4.5. Методы исследования наноматериалов

Практические занятия. Практическое изучение методов анализа состава (энергодисперсионная рентгеновская спектроскопия), структуры (рентгеноструктурный анализ) и свойств (твердость, тепло- и электропроводность). Принцип работы сканирующего зондового микроскопа как ключевого инструмента нанотехнолога.

Определение физико-механических и проводящих свойств материалов.

5. Энергетика будущего

5.1. Энергетика: история, настоящее и будущее. Возобновляемые источники энергии

Введение в энергетику: энергия, энергоресурсы, энергетика. Классификация энергетических ресурсов. Виды возобновляемых источников энергии.

История, современность и перспективы развития энергетики в мире и Республике Беларусь.

5.2. Ветроэнергетика

Практические занятия. Практическое изучение условий применения ветроэнергетики, принципов преобразования энергии ветра, классификации ветроустановок.

Сборка модели ветряной турбины и исследование ее способности генерировать энергию.

5.3. Солнечная энергетика

Солнечное излучение и возможности его использования. Процессы, порождающие излучение солнечной энергии. Основные области солнечного спектра. Солнечная постоянная. Оценка потенциала солнечной энергии на Земле, в различных регионах мира и на территории Республики Беларусь.

Практическая работа. Сборка солнечного LEGO-модуля и исследование его способности генерировать энергию.

5.4. Гидроэнергетика

Гидроэлектростанции и комплексное использование водных ресурсов. Гидроэнергетические ресурсы. Принципы работы гидроэлектростанций.

Практическая работа. Сборка модели гидротурбины и исследование ее способности генерировать энергию.

Ожидаемые результаты освоения программы

Общие

В результате освоения программы учащиеся *должны знать*:

правила безопасного поведения во время занятий;

типы исследовательских работ;

основные продукты исследовательской деятельности учащихся;

основные понятия исследовательской работы;

общую схему исследования.

Учащиеся должны уметь:

самостоятельно определять актуальность исследования, формулировать тему, ставить задачи исследования, выдвигать гипотезы, планировать проведение исследования в соответствии с поставленными задачами;

осуществлять поиск и анализ научных данных по изучаемой проблеме, составлять обзор литературы;

решать проблемные задачи;

проводить исследовательскую работу в соответствии с поставленными задачами;

использовать инструментарий, оборудование для реализации исследовательского проекта;

анализировать полученные результаты и делать выводы;

готовить доклады, рефераты, отчеты, презентации и др.;

публично и аргументированно представлять результаты своей деятельности;

работать в команде при подготовке исследовательского проекта.

Машины и двигатели. Автомобилестроение

Учащиеся должны знать:

историю возникновения и развития автомобилестроения;

базовые понятия в области устройства, конструкции автомобиля;

основные части, детали, агрегаты легковых и грузовых автомобилей;

основные составляющие бензинового, дизельного двигателя внутреннего сгорания и электродвигателей.

Учащиеся должны уметь:

описывать и характеризовать конструктивные особенности

автомобилей;

определять особенности функционирования электродвигателя, бензинового, дизельного двигателей.

Технологии беспилотных летательных аппаратов

Учащиеся должны знать:

историю создания и перспективы развития беспилотных летательных аппаратов;

виды беспилотных летательных аппаратов, устройство и принципы полета летательных аппаратов самолетной и мультикоптерной схемы.

Учащиеся должны уметь:

описывать и характеризовать конструктивные особенности летательных аппаратов самолетной и мультикоптерной схемы;

безопасно пилотировать модель квадрокоптера и самолета.

Лазерные технологии

Учащиеся должны знать:

устройство и принцип работы современных лазеров;

физические процессы, происходящие при взаимодействии лазерного излучения с материалом;

режимы работы лазеров и методы их получения.

Учащиеся должны уметь:

различать виды лазеров;

настраивать лазерный гравер;

проводить гравировку на различных материалах.

Нанотехнологии

Учащиеся должны знать:

основы строения и классификации материалов по типу связи, агрегатному состоянию и функциональному назначению;

роль конструкционных материалов в технике, основные методы их получения и принципы анализа фазовых диаграмм;

основные понятия нанотехнологий, ключевые этапы их развития и современные тенденции;

фундаментальные подходы и основные методы синтеза наноструктур;

принципы и возможности современных методов исследования наноматериалов: анализа состава, структуры и физических свойств.

Учащиеся должны уметь:

прогнозировать основные свойства материала на основе знаний о его строении и классе;

решать задачи по диаграмме состояния бинарных сплавов;

анализировать современные тенденции в нанотехнологиях и обосновывать выбор метода синтеза для заданного нанообъекта;

проводить комплексный анализ экспериментальных данных для идентификации материала и установления взаимосвязи «Состав – Структура – Свойства».

Энергетика будущего

Учащиеся должны знать:

состояние и перспективы развития возобновляемой энергетики в Республике Беларусь;

основные термины и понятия в области энергетики;

основные технологии и оборудование для конверсии возобновляемой энергии различных источников в тепловую, механическую и электрическую энергию.

Учащиеся должны уметь:

анализировать принципиальные технологические схемы применения возобновляемых источников энергии в различных целях;

конструировать различные модели установок для получения энергии из возобновляемых источников.

Литература и информационные ресурсы

Машины и двигатели. Автомобилестроение

1. Ковалевский, В. И. Автомобильные двигатели. Основы теории : учеб. пособие / В. И. Ковалевский. – Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 224 с.

2. Основы конструкции современного автомобиля : учеб. пособие для вузов / А. М. Иванов [и др.] ; под ред. А. М. Иванова. – М. : За рулем, 2012. – 336 с.

3. Основы конструкции транспортных средств / К. Райф [и др.] ; под ред. К. Райфа. – М. : За рулем, 2013. – 216 с.

4. Савич, Е. Л. Устройство автомобилей / Е. Л. Савич, А. С. Гурский, Е. А. Лагун. – Минск : РИПО, 2020. – 448 с.

5. Савич, Е. Л. Устройство автомобилей. Двигатели / Е. Л. Савич. – Минск : Вышэйшая школа, 2019. – 336 с.

Технологии беспилотных летательных аппаратов

1. Аэродинамика и самолетостроение: учеб. пособие / В. В. Бирюк [и др.]. – Самара : Изд-во Самарского университета, 2018. – 180 с.

2. Стариков, Ю. Н. Основы аэродинамики летательного аппарата : учеб. пособие / Ю. Н. Стариков, Е. Н. Коврижных. – Ульяновск : УВАУ ГА, 2004. – 151 с.

3. Техника. Эксперт. Устройство и принцип работы квадрокоптера [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tehnika.expert/cifrovaya/kvadro>

koptery/что-это-такое-и-как-работает.html?ysclid=ljnyxku2h0763648625. – Дата доступа: 12.01.2026.

Лазерные технологии

1. Вейко, В. П. Лазерная обработка / В. П. Вейко, М. Н. Либенсон. – Л. : Лениздат, 2009. – 192 с.
2. Звелто, О. Принципы лазеров / О. Звелто. – 3-е изд. – М. : Мир, 1990. – 560 с.
3. Вейко, В. П. Введение в лазерные технологии : опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии» / В. П. Вейко, А. А. Петров. – СПб. : СПбГУ ИТМО, 2009 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://books.ifmo.ru/book/442/> – Дата доступа: 14.01.2026.

Нанотехнологии

1. Ван Флек, Л. Теоретическое и прикладное материаловедение / Л. Ван Флек ; пер. с англ. – Москва : Атомиздат, 1975. – 472 с.
2. Уманский, Я. С. Физика металлов. Атомное строение металлов и сплавов : учебник для вузов / Я. С. Уманский, Ю. А. Скаков. – Москва : Атомиздат, 1978. – 352 с.
3. Мозберг, Р. К. Материаловедение : учебное пособие / Р. К. Мозберг. — 2-е изд., перераб. – Москва : Высшая школа, 1991. – 448 с.
4. Мартин-Пальма, Р. Нанотехнологии – ударный вводный курс : учебное пособие / Р. Мартин-Пальма, А. Лахтакия ; пер. с англ. – 2-е изд. – Долгопрудный : Издательский Дом «Интеллект», 2017. – 208 с.
5. Пул, Ч. Нанотехнологии / Ч. Пул, Ф. Оуэнс ; пер. с англ. – Москва : Техносфера, 2005. – 336 с.

Энергетика будущего

1. Алхасов, А. Б. Возобновляемая энергетика / А. Б. Алхасов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Физматлит, 2012. – 256 с.
2. Гибилиско, С. Альтернативная энергетика без тайн / С. Гибилиско ; [пер. с англ. А. В. Соловьева]. – М. : Эксмо, 2010. – 368 с.
3. Олешкевич, М. М. Нетрадиционные источники энергии : конспект лекций / М. М. Олешкевич, Ю. А. Лосюк. – Минск : БГПА, 2000. – 120 с.

РЕКОМЕНДОВАНА

на заседании методического совета
протокол № 3/26 от 19.02.2026

СОГЛАСОВАНО

Письмо Министерства образования Республики Беларусь
27.02.2026 №06-01-25/2510/дс/ «О согласовании программ»

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Национальный детский технопарк»

УТВЕРЖДЕНО
Приказ директора
учреждения образования
«Национальный детский технопарк»
23.02.2026 № 01-04/32-ОД

Программа объединения по интересам
«В МИРЕ АРХИТЕКТУРЫ И ДИЗАЙНА»
(технический профиль, образовательная область
«Техническое конструирование»)

Разработчики:
Кошель Мария Владимировна,
педагог дополнительного образования
Машевский Александр Викторович,
педагог дополнительного образования

Возраст учащихся: от 14 лет
Срок реализации программы: 14 дней

Минск, 2026

Общие положения

Настоящая программа объединения по интересам «В мире архитектуры и дизайна» (далее – программа) разработана на основе типовой программы дополнительного образования детей и молодежи технического профиля.

Программа с базовым уровнем изучения образовательной области «Техническое конструирование» с очной формой получения дополнительного образования детей и молодежи предназначена для реализации в учреждении образования «Национальный детский технопарк» в рамках проведения слетов «Профессиональный старт» для учащихся VIII классов учреждений общего среднего образования.

Цель реализации программы – создание условий для современного практико-ориентированного обучения, активизации интеллектуальной и творческой деятельности учащихся, направленной на освоение и применение инновационных знаний и технологий, решение практических задач в области архитектуры и дизайна.

Задачи реализации программы:

образовательные:

ознакомление с основами архитектуры, дизайна и проектирования объектов;

освоение основ макетирования, скетчинга, компьютерной графики;

овладение умениями эффективно использовать современное программное обеспечение компьютера при работе с растровой и векторной графикой;

профессиональное ориентирование учащихся в области компьютерной графики;

знакомство с различными сферами применения графического дизайна;

формирование практических умений и навыков в освоении специализированных компьютерных программ; формирование основ 4К-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация) в ходе выполнения практических работ при использовании специализированного оборудования и технологий;

овладение навыком эффективной работы в команде при создании творческого проекта;

развивающие:

стимулирование учащихся на самопознание и развитие способностей;

развитие мотивации к осознанному профессиональному выбору, удовлетворению потребности в профессиональном самоопределении;

развитие познавательной и творческой активности, инициативности, ответственности за свои действия, организованности, предприимчивости,

стремления к саморазвитию и самореализации;

воспитательные:

формирование гражданственности, патриотизма, национального самосознания на основе государственной идеологии;

создание условий для социализации и самореализации личности обучающегося, формирование художественного вкуса и развитие креативности;

формирование чувства гордости за достижения белорусским народом в области развития науки, техники, экономики, промышленности, спорта и иных сферах жизнедеятельности современного общества;

воспитание ответственного отношения к соблюдению этических и нравственных норм при использовании информационных и коммуникационных технологий, формирование общей информационной культуры у учащихся;

формирование зоны личных научных и творческих интересов учащихся, создание условий для профессионального самоопределения, творческой самореализации личности;

воспитание трудолюбия, развитие навыков самостоятельной работы;

формирование общей нравственной, эстетической, экологической культуры, культуры здорового образа жизни, быта и досуга;

формирование ценностного отношения к материальному окружению, бережного отношения к энергетическим, водным ресурсам.

Программа предназначена для профессионального ориентирования в сфере архитектуры и дизайна, знакомства с многообразием сфер деятельности специалистов-дизайнеров, знакомства с профессиональными программами (Adobe Illustrator, Adobe Photoshop, Figma) и выполнения творческих заданий.

Программа предполагает следующую схему проведения занятий:

обзорная беседа – знакомство с новой темой;

разбор порядка выполнения задания;

выполнение творческого задания по пройденной теме самостоятельно, в группах или вместе с педагогом.

Предполагается также комбинированная форма проведения занятия, в ходе которой сочетается лекция с небольшими творческими заданиями для закрепления изучаемого материала.

В процессе занятий программой предусмотрено проведение физкультминуток, включающих упражнения для позвоночника и рук, а также упражнения для глаз.

Актуальность программы заключается в освоении учащимися востребованных профессиональных знаний и умений, а также включении творчества в повседневную жизнь. Создание образовательного пространства

поможет учащемуся адаптироваться в современных условиях жизни и попробовать себя в различных видах дизайна, поможет развить творческие способности, привлечет к проектно-исследовательской и изобретательской деятельности, поспособствует профессиональному самоопределению учащихся.

Педагогическая целесообразность программы заключается в: усвоении учащимися универсальных навыков работы в сфере архитектуры и дизайна через знакомство с многообразием креативных методов и применением современных графических редакторов, что способствует их профессиональной ориентации;

воспитательном воздействии, направленном на формирование художественного вкуса, эстетического восприятия и культуры работы с цифровыми технологиями;

развитии способности применять творческий подход в повседневной и будущей профессиональной деятельности через использование проблемных, эвристических и исследовательских методов, реализацию проектов и формирование креативного мышления;

социальном взаимодействии в процессе коллективной работы над проектами, что способствует социализации и профессиональному самоопределению учащихся.

Принципы, которые лежат в основе разработки программы: научная обоснованность, практикоориентированность, соответствие возрастным особенностям, личностная направленность, деятельностный подход, интеграция и систематичность; инновационность и технологизация обучения; создание атмосферы, мотивирующей учащегося к самостоятельной активности.

Идеи программы: формирование у учащихся устойчивого интереса к архитектуре и дизайну через современные и увлекательные задания; формирование креативности мышления, развитие логического мышления; развитие коммуникативных навыков; ориентация на самообразование.

Настоящая программа основана на компетентностном подходе, реализация которого предусматривает активную учебную деятельность учащихся и профессиональное самоопределение. В связи с этим наряду с традиционными словесными и наглядными методами обучения целесообразно использовать инновационные педагогические технологии (кейс-технологии, метод проектов, информационно-коммуникационные технологии и др.).

В процессе реализации программы применяются следующие формы и методы обучения:

для знакомства с новой темой – *объяснительно-иллюстративный* метод, предполагающий проведение коротких лекций, инструктажей или бесед;

для демонстрации функций программ и порядка выполнения заданий – *репродуктивный* метод;

для закрепления пройденного материала в ходе выполнения творческих заданий – *проблемный* метод;

эвристический и исследовательский методы для выполнения больших творческих проектов.

Эффективным методом обучения архитектуре и дизайну является комбинированное занятие, которое сочетает разные формы работы. Такой подход позволяет удерживать внимание учащихся за счет смены деятельности, обеспечивает быструю обратную связь и дает возможность адаптировать задания под индивидуальный уровень.

Программой предусмотрены массовые, групповые и индивидуальные формы работы, направленные на творческую социализацию и профессиональное самоопределение обучающихся, формирование эстетического восприятия и художественного вкуса. В рамках воспитательной деятельности планируются мастер-классы по актуальным направлениям графического дизайна; тематические дискуссии, посвященные как истории, так и современным тенденциям в мире искусства и дизайна.

Для реализации программы планируется использование следующих педагогических технологий:

информационно-коммуникативная технология;

технология развития критического мышления;

проектная технология;

технология развивающего обучения;

технология проблемного обучения;

игровые технологии.

Итогом каждой изученной темы становится изображение, творческая работа, выполненные в графическом редакторе или с помощью художественных материалов.

Формы подведения итогов реализации программы: портфолио творческих достижений учащихся и собственные дизайнерские разработки.

Общее количество часов для реализации программы – 30. Программой предусмотрены как теоретические (11 часов), так и практические занятия (19 часов).

На занятиях можно выделить три основных вида организационного использования кабинета: демонстрация, фронтальная работа, практика. Основным средством обучения является материально-техническое обеспечение кабинета (компьютеры, мультимедийная доска), а также раздаточный материал.

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов, тем	Количество учебных часов		
		Всего часов	В том числе	
			Теоретических	Практических
	Вводное занятие	3	1	2
1	Знакомство с программами	3	–	3
2	Композиция и цветоведение. Основные понятия и законы	3	1	2
3	История архитектуры и искусства. Связь идеи и формы	3	3	0
4	Скетчинг. Назначение, материалы, техники	3	1	2
5	Принцип упрощения и стилизации. Разработка логотипа. Виды логотипов	3	1	2
6	Разработка материальных объектов. Макетирование из бумаги	3	1	2
7	Геометрия формы. Основы построения модульной сетки	3	1	2
8	Скетчинг для проектирования. Влияние функций на внешний вид продукта.	3	1	2
9	Фирменный стиль. Носители фирменного стиля.	3	1	2
	Всего:	30	11	19

Содержание программы

Вводное занятие

Правила безопасного поведения в учреждении образования и на занятиях в учебном классе. Электробезопасность. Сферы деятельности дизайнера. Техники креативного мышления.

Практические занятия. Обучение безопасным способам работы на компьютере. Обсуждение понятия «дизайн» и специфики деятельности в разных его направлениях. Работа над проектами с использованием техник креативного мышления.

1. Знакомство с программами

Особенности программ, отличительные функции. Отличие векторной графики от растровой. Применение векторной графики. Интерфейс и главные элементы программ Adobe Illustrator, Adobe Photoshop и Figma.

Практические занятия. Работа с интерактивными карточками с информацией о панели инструментов и меню каждой программы. Выполнение упражнения по экспорту растровых и векторных изображений в различных форматах (.svg, .png, .pdf и т. д.).

2. Композиция и цветоведение. Основные понятия и законы

Определение термина «композиция». Основные законы композиции: цельность, единство, соподчинение, равновесие. Понятие «композиционный центр», его расположение в композиции. Понятия «симметрия» и «асимметрия», «статика» и «динамика», «ритм» в композиции. Понятие «цветоведение». Работа с цветовым кругом. Понятия «холодные» и «теплые» цвета, «монохромность» или «ахроматичность».

Практические занятия. Выполнение упражнения в технике аппликации для закрепления понятий «композиционный центр», «уравновешенность» и «контраст». Выполнение упражнения на составление цветовых схем с использованием цветового круга.

3. История архитектуры и искусства

Основные периоды в истории искусств, знаменитые представители. Выявление взаимосвязи между идеями, доминирующими в историческую эпоху, создаваемыми архитектурными сооружениями и произведениями искусства.

4. Скетчинг. Назначение, материалы, техники

Виды и назначение скетчинга. Особенности выполнения зарисовок с использованием различных материалов, смешанных техник. Применение скетчей в повседневной жизни для записи идей.

Практическое занятие. Выполнение коротких зарисовок по памяти для выявления характерных узнаваемых черт предметов и персонажей. Создание раскадровки одностраничного комикса.

5. Разработка логотипа

Особенности печатных макетов, разрешение, встроенные и связанные файлы. Основные правила верстки. Работа со слоями и масками. Основы допечатной подготовки и работы с печатным оборудованием.

Практические занятия. Упражнение по созданию простого векторного объекта (Illustrator) – изучение инструментов Pen, Shape Builder, Pathfinder – и применению основных правил верстки (выравнивание, сетка, отступы). Подготовка логотипа к печати: цветовой профиль CMYK, проверка границ и

bleed-ов.

6. Разработка материальных объектов. Макетирование из бумаги

Разработка материального объекта на основе его функциональности и сценариев взаимодействия с пользователем. Понятие эргономики. Инструменты и техники создания макетов из бумаги.

Практические занятия. Разработка наброска объекта на заданную тему. Воплощение наброска в виде макета из бумаги с использованием предложенных техник.

7. Геометрия формы. Основы построения модульной сетки

Понятие «модульная сетка», назначение и правила построения.

Практические занятия. Построение простых фигур (прямоугольники, круги) в Illustrator и Photoshop. Упражнение по работе с модульной сеткой: набор базовых форм и стилей при создании дизайна. Разработка логотипа с помощью модульной сетки.

8. Скетчинг для ведения проекта и презентации идей

Использование рисунка и скетчинга для проектирования. Влияние функций на внешний вид продукта. Поэтапное планирование, разделение на составляющие, постепенное усложнение и детализация.

Практические занятия. Работа в группах. Создание эскиза механизма по заданному набору функций. Эскиз здания для представителей профессии, эскиз формы и снаряжения для представителей профессии.

9. Firmenный стиль. Носители фирменного стиля

Элементы фирменного стиля, правила создания. Носители фирменного стиля.

Практические занятия. Выбор фирменных цветов. Разработка паттерна и графики. Оформление продукта в фирменном стиле.

Ожидаемые результаты освоения программы

В результате освоения программы учащиеся должны:

сформировать устойчивый интерес к деятельности в области архитектуры, дизайна и компьютерной графики;

сформировать позитивную установку на овладение профессионально значимыми компетенциями в данных областях;

осуществить первичную самодиагностику способностей к архитектурно-дизайнерской, инженерно-технической, творческой деятельности;

развить креативность, эстетический вкус;

повысить уровень компьютерной грамотности.

Литература и информационные ресурсы

1. Кодекс Республики Беларусь об образовании: с изм. и доп., внесенными Законом Республики Беларусь от 4 янв. 2018 г. – Минск : Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь, 2018. – 400 с.
2. Барб-Галль, Ф. Как говорить с детьми об искусстве / Ф. Барб-Галль. – СПб. : Арка, 2017. – 192 с.
3. Чернышев, О. В. Дизайн-образование: новая модель профессиональной подготовки дизайнеров / О. В. Чернышев. – Минск : Пропилеи, 2006. – 279 с.
4. Чернышев, О. В. Формальная композиция. Творческий практикум по основам дизайна / О. В. Чернышев. – Минск : Харвест, 1999. – 312 с.
5. Папанек, В. Дизайн для реального мира / В. Папанек. – Д. Аронов, 2006. – 408 с.
6. Faulkner, A. Adobe Photoshop CC Classroom in a Book (2018 release) / A. Faulkner, C. Chavez. – San Francisco : Adobe Press, 2018. – 416 p.
7. Wood, B. Adobe Illustrator Classroom in a Book (2023 Release) / B. Wood. – [1st ed.]. – San Francisco : Adobe Press, 2023. – 392 p.

Литература и информационные ресурсы для учащихся

1. Волкова, П. Д. Художники. Искусство детям / П. Д. Волкова. – М. : АСТ, 2016. – 256 с.
2. Гордон, Ю. Книга про буквы от Аа до Яя / Ю. Гордон. – Издательство Студии Артемия Лебедева, 2006. – 384 с.
3. Роуди, М. Визуальные заметки / Роуди, М. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 213 с.
4. Справка и техническая поддержка Adobe [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://helpx.adobe.com/ru/support.html> – Дата доступа: 02.07.2025.
5. Photofox. Обучающие ролики по дизайну [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/@Photofoxchannel/>. – Дата доступа: 02.07.2025

РЕКОМЕНДОВАНА

на заседании методического совета
протокол № 3/26 от 19.02.2026

СОГЛАСОВАНО

Письмо Министерства образования Республики Беларусь
27.02.2026 № 06-01-25/2510/дс/ «О согласовании программ»

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Национальный детский технопарк»

УТВЕРЖДЕНО
Приказ директора
учреждения образования
«Национальный детский технопарк»
23.02.2026 № 01-04/32-ОД

Программа объединения по интересам
«ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА»
(естественно-математический профиль, базовый уровень изучения
образовательной области «Робототехника»)

Разработчики:
Прохорович Сергей Сергеевич,
старший преподаватель кафедры РТС
БНТУ
Очеретний Алексей Максимович,
заведующий лабораторией
Руселевич Даниил Денисович,
заведующий кабинетом

Возраст учащихся: от 14 лет
Срок реализации программы: 14 дней

Минск, 2026

Общие положения

Программа кружка «Занимательная робототехника» (далее – программа) разработана на основе типовой программы дополнительного образования детей и молодежи естественно-математического профиля. Образовательная область: «Робототехника».

Настоящая программа с базовым уровнем изучения образовательной области «Робототехника» с очной формой получения дополнительного образования детей и молодежи предназначена для реализации в учреждении образования «Национальный детский технопарк» в рамках проведения слетов «Профессиональный старт» для учащихся VIII классов учреждений общего среднего образования.

Программа имеет социально-педагогическую и научно-техническую направленность и ориентирована на развитие личности учащихся, формирование и развитие творческих способностей, удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном совершенствовании, повышение мотивации к исследовательской работе, профессиональную ориентацию.

Актуальность программы обусловлена ростом направления роботизации и автоматизации различных сфер производства, сельского хозяйства и бытового сектора, а также ростом потребности в специалистах инженерно-технической направленности. Робототехнические технологии служат важным показателем технологического и экономического прогресса. Внедрение робототехнических систем в машино-, автомобиле- и судостроение, авиацию, космонавтику, медицину, текстильную промышленность и другие отрасли способствует повышению уровня автоматизации производства, что приводит к существенному сокращению расходов.

Цель реализации программы: стимулирование учебной деятельности учащихся по овладению системными знаниями и умениями ведения работ исследовательского и изобретательского характера в области робототехнических систем, представления и защиты результатов исследовательской деятельности.

Задачи программы:

обучающие:

ознакомить с основополагающими концепциями создания роботизированных технических средств, методами и способами проектирования механизмов робототехнических устройств, составом исполнительных механизмов и регуляторов;

сформировать знания о принципах технической и программной реализации алгоритмов управления, структуре микроконтроллеров AVR и критериях настройки аппаратных блоков контроллера;

углубить знания о языках и системах программирования промышленных роботов;

сформировать навыки работы в программных средах SolidWorks, Proteus;

сформировать умения решать типовые задачи по электронике и схемотехнике;

развивающие:

развивать умения проектировать и конструировать корпусные детали и механические узлы;

совершенствовать навыки программирования микроконтроллеров AVR на языке программирования C;

способствовать овладению умениями и навыками, необходимыми для создания 3D-моделей разрабатываемых устройств и чертежей;

развивать умения планировать и организовывать исследование, самостоятельно решать исследовательские задачи, представлять и защищать результаты исследовательской деятельности;

совершенствовать информационные компетенции, умения работать с различными источниками информации;

способствовать профессиональному самоопределению учащихся;

воспитательные:

воспитывать гражданственность, патриотизм и национальное самосознание на основе государственной идеологии.

воспитывать целеустремленность и самостоятельность.

Программа реализуется в учреждении образования «Национальный детский технопарк».

Программа рассчитана на получение дополнительного образования учащимися, проявившими способности к научно-исследовательской деятельности.

Программа реализуется с учащимися VIII классов учреждений общего среднего образования.

Наполняемость учебной группы – 10 учащихся.

Основной формой организации образовательного процесса при реализации содержания программы является занятие.

В процессе освоения содержания программы учащиеся выполняют проекты исследовательского характера.

Организация образовательного процесса осуществляется с соблюдением санитарно-эпидемиологических требований.

Учебно-тематический план

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов		
		всего	в том числе	
			теоретических	практических
	Вводное занятие. Введение в исследовательскую деятельность. Методология научного познания	3	3	–
1	Структура робототехнических систем. Классификация компонентов и принцип их работы	3	2	1
2	Введение в САД системы. Базовые команды	3	1	2
3	Понятие деталь и сборка. Продвинутое элементы прототипирования. Подготовка деталей для 3D-печати	3	1	2
4	Оформление конструкторской документации. Сборочный чертеж. Спецификация	3	1	2
5	Разработка робототехнического устройства. Создание структурной схемы	3	1	2
6	Разработка программного обеспечения микроконтроллеров	3	1	2
7	Сборка робототехнического устройства	3	–	3
8	Наладка робототехнического устройства	3	–	3
9	Оформление пояснительной записки	3	1	2
Всего		30	11	19

Содержание программы

Вводное занятие. Введение в исследовательскую деятельность.

Методология научного познания

Общие сведения о программе: характеристика основных разделов, требования к знаниям и умениям учащихся. Правила безопасного поведения в лаборатории.

Основные понятия исследовательской работы: актуальность темы, гипотеза, научное исследование, метод исследования, объект исследования, предмет исследования, проблема, проект и т. д.

Общая схема исследования: обоснование актуальности выбранной темы, постановка цели и конкретных задач, определение объекта и предмета исследования, формулировка гипотезы, выбор методов и методик проведения и обработки результатов исследования.

1. Структура робототехнических систем. Классификация компонентов и принцип их работы

Резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности. Постоянный электрический ток. Переменный электрический ток. Последовательное и параллельное включение пассивных элементов. Основы работы в программе моделирования работы электрических схем Proteus.

Схемы диодных мостов. Фильтры низких и высоких частот. Ключевой и усилительный режимы включения биполярных транзисторов. Стабильный усилительный каскад на транзисторе. Дифференциальный каскад.

Практическое занятие. Определение электрических параметров пассивных элементов электрических цепей. Выполнение электрических измерений. Использование амперметра, вольтметра, омметра. Настройка и использование лабораторного блока питания, осциллографа.

2. Введение в САД системы. Базовые команды

Системы автоматизированного проектирования (далее – САПР). Тенденции развития программного обеспечения САД/САМ. Использование программ САПР для создания 3D-моделей корпусных деталей и механизмов, принципы построения модели, построение сборочных чертежей сложных конструкций. Обзор современных САПР. Библиотеки стандартных элементов. ГОСТ, ISO, DIN, ANSI.

Практические занятия. Создание в САПР SOLIDWORKS простейших объемных фигур. Создание в САПР SOLIDWORKS элементов конструкций исполнительных механизмов. Проектирование сборок деталей.

3. Понятия «деталь» и «сборка». Продвинутые элементы прототипирования. Подготовка деталей для 3D-печати

Основы использования системы автоматизированного проектирования SOLIDWORKS. Классификация исполнительных механизмов, применяемых в робототехнике. Технические основы проектирования захватных устройств, механических передач, вспомогательной механики, корпусных деталей и элементов крепежа. Нагрузки на корпусные детали и элементы крепежа.

Практические занятия. Моделирование в САПР SOLIDWORKS простейшего робототехнического устройства, захватных механизмов.

4. Оформление конструкторской документации. Сборочный чертеж. Спецификация

Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов. Основы использования 3D-принтера. Чертежи деталей. Сборочный чертеж. Способы оформления чертежей. Способы создания чертежей из смоделированной 3D-детали.

Практические занятия. Создание 3D-моделей сложных механических конструкций с использованием пакетов САПР.

5. Разработка робототехнического устройства. Создание структурной схемы

Способы построения электрических принципиальных схем роботизированных систем в программе моделирования работы электрических схем Proteus. Устройство и принцип действия двигателя постоянного тока. Виды двигателей постоянного тока. Методика построения структурной схемы.

Практические занятия. Моделирование и симуляция работы электрических схем в программе Proteus. Построение структурной схемы робототехнического устройства.

6. Разработка программного обеспечения микроконтроллеров

Современные микропроцессорные устройства управления: классификация и тенденции развития. Типовая структура микроконтроллера. Микроконтроллеры семейства AVR.

Практические занятия. Программирование виртуального микроконтроллера.

7. Сборка робототехнического устройства

Практические занятия. Разработка технологической части проектируемого робототехнического устройства.

Сборка электрической части проектируемого робототехнического устройства (электроника и схемотехника проектируемого робототехнического устройства).

Сборка механической части проектируемого робототехнического устройства (приводная часть и механика робота).

8. Наладка робототехнического устройства

Разработка методики наладки робототехнического устройства.

Практические занятия. Отладка кода управляющей программы на виртуальной модели разрабатываемой системы в среде моделирования электрических цепей Proteus.

9. Оформление пояснительной записки

Требования к оформлению и представлению продуктов проектной деятельности.

Практические занятия. Оформление исследовательской работы. Формирование комплекта фото- и видеоматериалов. Формирование структуры и содержания исследовательской работы. Использование графиков, диаграмм, схем, таблиц, фото- и видеоматериалов в исследовательской работе.

Ожидаемые результаты освоения программы

В результате освоения программы учащиеся *должны знать*:

процесс разработки и тестирования программного обеспечения для робототехнических систем: от написания кода до отладки на реальном устройстве; основные методы и способы проектирования функциональных узлов робототехнических систем, состав исполнительных механизмов и регуляторов роботизированных устройств;

аспекты управления периферийными устройствами роботизированной системы с помощью микроконтроллеров;

комплексы технических средств электрических цепей постоянного тока;

основы механики, электроники и схемотехники;

принципы технической и программной реализации алгоритмов управления;

типовую структуру микроконтроллеров и способы настройки конфигурации аппаратных блоков микроконтроллера;

языки программирования высокого и низкого уровня;

алгоритм построения пояснительной записки для разработанной робототехнической системы;

основы проектирования и 3D-моделирования деталей с использованием систем автоматизированного проектирования САПР.

Учащиеся должны уметь:

использовать полученные знания, инновационные технологии, алгоритмическое, математическое, программное обеспечение для создания микропроцессорных систем управления роботизированным оборудованием;

осуществлять оптимальный выбор микропроцессорных устройств в

качестве элементов системы управления в разрабатываемой робототехнической системе;

создавать принципиальные электрические схемы роботизированных и автоматизированных систем;

использовать технические средства автоматизации, управлять потоками данных;

использовать информационные технологии для повышения эффективности обработки исходной информации и проведения математических вычислений;

составлять техническую документацию (презентации, пояснительные записки, спецификации), а также отчетную документацию по установленным формам.

Литература и информационные ресурсы

1. Автоматизация инженерных систем : учеб.-метод. пособие / Ю. Н. Дуброва, Л. И. Кумачев, Р. А. Другомилов, Ю. А. Мажайский. – М. : ИНФРА-М, 2020. – 120 с.

2. Асмолов, А. Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли / А. Г. Асмолов. – М. : Просвещение, 2011. – 159 с.

3. Бачинин, А. Основы программирования микроконтроллеров / А. Бачинин, В. Панкратов, В. Накоряков. – ООО «Амперка», 2013.

4. Зачесова, Е. В. Написание текстов: рекомендации юным авторам учебных исследований и их руководителям / Е. В. Зачесова // Школьные технологии. – 2006. – № 5. – С. 105–111.

5. Земсков, А. И. Электронные библиотеки : учеб. пособие / А. И. Земсков, Я. Л. Шрайберг. – М. : МГУКИ, 2001. – 91 с.

6. Исследовательская работа школьников / сост. И. С. Криволап. – Мн. : Красико-Принт, 2005. – 176 с.

7. Попов, Е. П. Основы робототехники: Введение в специальность : учебник для вузов / Е. П. Попов, Г. В. Письменный. – М. : Высшая школа, 1990. – 222 с.

8. Ревич, Ю. В. Занимательная электроника / Ю. В. Ревич. – 6-е изд., перераб. и доп. – СПб. : БХВ-Петербург, 2021. – 688 с.

9. Хабловски, И. В. Электроника в вопросах и ответах / И. В. Хабловски, В. Н. Скулимовски. – М. : Радио и связь, 1984. – 305 с.

10. Якубовская, Е. С. Проектирование систем автоматизации : учеб. пособие / Е. С. Якубовская. – Минск : БГАТУ, 2018. – 360 с.

Литература и информационные ресурсы для учащихся

1. 3DContentcentral – 3D-модели в открытом доступе : [сайт]. Dassault Systèmes, 2025. – URL: <https://www.3dcontentcentral.com/> (дата обращения: 14.08.2025).

2. GrabCAD – 3D-модели в открытом доступе : [сайт]. – Stratasys Inc., 2025. – URL: <https://grabcad.com/library> (дата обращения: 14.08.2025).

3. Thingiverse – 3D-модели в открытом доступе : [сайт]. – MakerBot Industries, LLC, 2011-2025. – URL: <https://www.thingiverse.com/> (дата обращения: 14.08.2025).

РЕКОМЕНДОВАНА

на заседании методического совета
протокол № 3/26 от 19.02.2026

СОГЛАСОВАНО

Письмо Министерства образования Республики Беларусь
27.02.2026 № 06-01-25/2510/дс/ «О согласовании программ»

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Национальный детский технопарк»

УТВЕРЖДЕНО
Приказ директора
учреждения образования
«Национальный детский технопарк»
23.02.2026 № 01-04/32-ОД

Программа объединения по интересам
«ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ»
(естественно-математический профиль, базовый уровень изучения
образовательных областей «Химия», «Экология»)

Разработчики:

Усик Юлия Александровна,
заведующий лабораторией
Сакович Лия Сергеевна,
заведующий лабораторией
Хролович Дарья Михайловна,
заведующий лабораторией
Булова Анастасия Сергеевна,
заведующий лабораторией

Возраст учащихся: от 14 лет
Срок реализации программы: 14 дней

Минск, 2026

Общие положения

Программа объединения по интересам «Основы рационального природопользования» (далее – программа) разработана на основе типовой программы дополнительного образования детей и молодежи естественно-математического профиля.

Настоящая программа с базовым уровнем изучения образовательных областей «Химия», «Экология» с очной формой получения дополнительного образования детей и молодежи предназначена для реализации в учреждении образования «Национальный детский технопарк» в рамках проведения слетов «Профессиональный старт» для учащихся VIII классов учреждений общего среднего образования.

Целью программы является – расширение и углубление знаний учащихся, полученных при изучении школьного курса химии, биологии, географии, развитие общекультурных компетенций учащихся, формирование у них устойчивого интереса и мотивации к изучению основ естественных наук.

Задачи:

образовательные:

– создание условий для углубления и расширения знаний учащихся по химии, биологии, географии развития мышления, формирования интеллектуальных умений и опыта творческой учебно-познавательной деятельности;

– формирование у учащихся ценностного отношения к химическому, биологическому и геологическому знанию как к важнейшему компоненту естественно-научной картины мира;

– обеспечение сознательного усвоения учащимися важнейших химических и биологических законов, теорий, понятий, знакомства с методами изучения науки и развитие у них экспериментальных умений;

развивающие:

– стимулирование учащихся на самопознание и развитие способностей;

– развитие мотивации к осознанному профессиональному выбору, удовлетворению потребности в профессиональном самоопределении;

– развитие познавательной и творческой активности, инициативности, ответственности за свои действия, организованности, предприимчивости, стремления к саморазвитию и самореализации;

воспитательные:

– формирование в сознании учащихся понимания того, что естественно-научное образование является обязательным элементом культуры, необходимым каждому человеку;

– развитие общекультурных компетенций у учащихся на основе внутри/межпредметной интеграции учебных предметов естественно-научного и гуманитарного циклов;

– формирование у обучающихся представлений об основных этапах истории химической, биологической и геологической науки и о вкладе выдающихся ученых в их становление и развитие.

Рекомендуемые формы и методы обучения и воспитания с учетом возрастных особенностей учащихся, содержательного и процессуального компонентов учебного материала: каждая тема предполагает проведение демонстрационного и ученического эксперимента. Большинство предлагаемых опытов носят межпредметный характер, ориентированный на подтверждение изученных учащимися законов и теорий химии.

Содержание программы состоит из четырех разделов:

«Природные ресурсы»;

«Инженерная экология»;

«Биотехнологии»;

«Зеленая химия».

Раздел «Природные ресурсы» позволит учащимся получить представление о Земле как о космическом и геологическом теле, изучить основы геологии, минералогии и палеонтологии, приобрести навыки построения геологических карт.

В разделе «Инженерная экология» предполагается изучение влияния производственной деятельности на окружающую среду, принципов экологического нормирования, методов экологического мониторинга, а также ознакомление с инженерными методами охраны окружающей среды и организацией более чистого производства (cleaner production).

Раздел «Биотехнологии» предполагает изучение основ биотехнологии, микробиологии, цитологии, физиологии растений, освоение методов микроскопирования и работы с микроорганизмами.

Раздел «Зеленая химия» рассматривает принципы «зеленой» химии и «зеленых» технологий и направлен на ознакомление учащихся с методами совершенствования химических процессов, новыми подходами к получению промышленно важных соединений различной природы, ориентированными на уменьшение использования токсичных и вредных веществ, «зелеными» стратегиями решения проблемы загрязнения окружающей среды синтетическими отходами химических производств, а также развитие навыков работы с химическими реактивами и оборудованием.

В результате освоения учебной программы учащиеся должны владеть базовыми технологическими компетенциями, развитым технологическим и естественно-научным мышлением, быть знакомыми с современным уровнем

технологий и содержанием профессиональной деятельности в производственной сфере для осознанного выбора профессии и готовности осваивать насыщенные программы естественно-научного направления.

Программа рассчитана на 30 учебных часов. Программой предусмотрены как теоретические (17), так и практические занятия (13).

Продолжительность одного учебного часа составляет 45 минут.

Занятия проводятся с соблюдением санитарно-эпидемиологических требований.

Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела, тем	Количество учебных часов		
		Всего часов	в том числе	
			теоретических	практических
	Вводное занятие	1	1	–
1.	Введение в научно-исследовательскую деятельность	2	2	–
2. «Инженерная экология» (6 часов)				
2.1	Экология – понятия, принципы. Понятие «окружающая среда». Экологические проблемы современности	1	1	–
2.2	Радиационный контроль. Фоновая радиация	2	–	2
2.3	Вода – источник всего живого. Фильтрация воды	3	–	3
3. «Природные ресурсы» (6 часов)				
3.1	Общая характеристика и строение планеты Земля	1	1	–
3.2	Основы геологии	1	–	1
3.3	Основы минералогии	2	–	2
3.4	Классификация минералов	2	–	2
4. «Биотехнология» (6 часов)				
4.1	Биология как наука	1	1	–
4.2	Клетка – структурная единица живого организма	2	1	1
4.3	Изучение строения клеток микроорганизмов, физиолого-биохимических особенностей различных групп микроорганизмов	1	1	–

4.4	Колонии микроорганизмов. Методы выращивания и изучения колоний микроорганизмов	2	1	1
5. «Зеленая химия» (8 часов)				
5.1	«Зеленые» химические технологии. Изучение концепции «зеленой» химии	1	1	–
5.2	Основы химического эксперимента: от титриметрического анализа до периодических реакций	7	1	6
5.2.1	Титриметрические методы анализа	2	–	2
5.2.2	Молекулярная спектрофотометрия. Знакомство с прибором. Закон Бугера – Ламберта – Бера. Построение калибровочных графиков	3	1	2
5.2.3	Хроматографические методы анализа	2	–	2
5.3	Современные тенденции развития области естественных наук	1	1	–
Всего:		30	12	18

Содержание программы

Вводное занятие

Ознакомление с тематикой, целями и задачами факультативных занятий. Спектр естественно-научных специальностей, их социальная значимость. Познание основ экологии, химии, биотехнологии, биохимии. Изучение области естественно-математического профиля. Знакомство с естественными науками. Правила безопасного поведения во время занятий.

1. Введение в научно-исследовательскую деятельность

Введение в исследовательскую деятельность: понятие, структура, цель, предмет. Исследовательские действия. Типы исследовательских работ учащихся. Основные продукты исследовательской деятельности учащихся: доклад, стендовый доклад, реферат, статья, отчет о проведенном исследовании и т. д.

Основные понятия и общая схема исследования: обоснование актуальности выбранной темы, постановка цели и конкретных задач, определение объекта и предмета исследования, формулировка гипотезы, выбор методов и методик проведения и обработки результатов исследования, понятие о погрешности измерения. Описание процесса, обсуждение результатов исследования, формулирование выводов и оценка полученных результатов.

2. Инженерная экология

2.1. Экология – понятия, принципы. Понятие «окружающая среда». Экологические проблемы современности

Понятие экологии как науки, ее история и развитие. Экология как междисциплинарная область знаний. Значение экологии для устойчивого развития человечества. Понятие «окружающая среда». Экологические проблемы современности.

2.2. Радиационный контроль. Фоновая радиация

Что такое радиация, виды и источники ионизирующего излучения. Радиационный фон и его нормы. Естественная и техногенная радиация.

Практическая работа. Использование дозиметра для измерения фона в разных точках. Сравнение показателей вблизи строительных материалов, асфальта и почвы. Построение карты радиационного фона исследуемого участка.

2.3. Вода как источник всего живого. Фильтрация воды

Круговорот воды в природе. Значение пресной воды. Источники загрязнения воды: бытовые, промышленные, сельскохозяйственные. Влияние загрязненной воды на здоровье человека и экосистему.

Практическая работа. Фильтрация воды через песок, уголь и гравий. Органолептические показатели. Химическое тестирование воды (рН, жесткость), сравнение проб воды из разных источников. Проведение мини-экспертизы качества воды.

3. Природные ресурсы

3.1. Общая характеристика и строение планеты Земля

История развития Земли и органического мира: геохронология, методы установления возраста, зарождение и эволюция органического мира.

3.2. Основы геологии

Полезные ископаемые: виды, происхождение, образование. Полезные ископаемые Республики Беларусь. Поиск, добыча, первичная переработка полезных ископаемых.

3.3. Основы минералогии

Понятие о минералах. Свойства и методы определения минералов. Шкала Мооса. Определители минералов.

Практическая работа. Определение физических свойств минералов.

3.4. Классификация минералов

Схемы описания и классификации минералов. Понятие о кристаллах. Кристаллографические формы.

Практическая работа. Выращивание кристаллов.

4. Биотехнология

4.1. Биология как наука

Комплекс биологических дисциплин, объекты изучения. История биологии и современные подходы. Общие биологические дисциплины. Методы исследования в биологии. Методы изучения биологических объектов. Увеличительные приборы. Устройство цифрового микроскопа.

4.2. Клетка – структурная единица всего живого

Клеточная теория. Общая характеристика клеток: состав, строение. Сравнительная характеристика клеток растений, животных и грибов. Особенности строения растительной и животной клетки. Мембранные и немембранные органоиды.

Практическая работа. Изучение внутреннего и внешнего строения растительной и животной клетки.

4.3. Изучение строения клеток микроорганизмов, физиолого-биохимических особенностей различных групп микроорганизмов

Предмет и задачи микробиологии. Классификация микроорганизмов (прокариоты, эукариоты, вирусы). Строение клеток микроорганизмов: прокариоты (бактерии) и эукариотические микроорганизмы. Физиолого-биохимические особенности микроорганизмов: питание и метаболизм, энергетический метаболизм, ферменты микроорганизмов, рост и размножение, влияние факторов среды.

4.4. Колонии микроорганизмов. Методы выращивания и изучения колоний микроорганизмов

Типы культур микроорганизмов. Способы выделения чистой культуры. Описание колоний микроорганизмов. Характеристика колоний на поверхности плотной питательной среды: размер колонии, оптические свойства, цвет и пигментация, форма, профиль, форма края, поверхность, консистенция, структура.

Практическая работа. Посев микроорганизмов: посев на скошенный агар, посев на поверхность питательной среды в чашках Петри, метод глубинного посева, посев методом Коха.

5. Зеленая химия

5.1. «Зеленые» химические технологии. Изучение концепции «зеленой» химии

Основные определения, направления развития и принципы «зеленой» химии. Соотношение понятий «зеленая химия» и «зеленые технологии». Понятия «зеленый дизайн», «зеленый химический синтез», «зеленые технологии». Проблема истощения ископаемых видов топлива. Перспективы использования возобновляемых источников энергии и их вклад в общее мировое энергетическое производство. Химические продукты из возобновляемых источников сырья.

5.2.1. Титриметрические методы анализа

Титриметрический (весовой) анализ как метод количественного анализа. Основные понятия и определения: титр, аликвота, точка эквивалентности, конечная точка титрования, индикатор. Прямое и обратное титрование. Классификация титриметрических методов анализа по химическому процессу. Окислительно-восстановительное титрование.

Практическая работа. Определение содержания витамина С по методу Тильманса (окислительно-восстановительное титрование).

5.2.2. Молекулярная спектрофотометрия. Знакомство с прибором. Закон Бугера – Ламберта – Бера. Построение калибровочных графиков

Спектрофотометрические методы анализа. Знакомство со спектрами. Понятие длины волны. Устройство спектрофотометра, механизм работы. Понятие оптической плотности. Коэффициенты светопоглощения.

Практическая работа. Определение концентрации ионов железа (III) спектрофотометрическим методом.

5.2.3. Хроматографические методы анализа

Хроматография как процесс разделения и анализа смесей веществ. Виды хроматографии. Подвижная и неподвижная фаза. ВЭЖХ, адсорбционная хроматография, ионно-обменная хроматография, ТСХ.

Практическая работа. ТСХ анализ аминокислот.

5.3. Современные тенденции развития области естественных наук

Этапы развития естественных наук в Республике Беларусь. Государственная политика в сфере науки. Функционирование научных институтов. Ключевые направления в естественных науках. Международное сотрудничество и интеграция. Биологические и химические производства в Беларуси. Адаптация к глобальным изменениям. Цифровизация научных процессов. Этика и регулирование новых технологий.

Ожидаемые результаты освоения программы

Общие

Учащиеся должны знать:

правила безопасного поведения во время занятий;

типы исследовательских работ;

основные продукты исследовательской деятельности учащихся;

основные понятия исследовательской работы;

общую схему исследования.

Учащиеся должны уметь:

самостоятельно определять актуальность исследования, формулировать тему, ставить задачи исследования, выдвигать гипотезы, планировать проведение исследования в соответствии с поставленными задачами;

осуществлять поиск и анализ научных данных по изучаемой проблеме, составлять обзор литературы;

решать проблемные задачи;

проводить исследовательскую работу в соответствии с поставленными задачами;

использовать инструментарий, оборудование для реализации исследовательского проекта;

анализировать полученные результаты и делать выводы;

готовить рефераты, доклады, отчеты, презентации и др.;

публично и аргументированно представлять результаты своей деятельности;

работать в команде при подготовке исследовательского проекта.

«Природные ресурсы»

Учащиеся должны знать:

основные понятия и научные термины;

геологические процессы, протекающие на планете Земля;

основы геологии, минералогии, палеонтологии;

полезные ископаемые, добываемые на территории Республики Беларусь.

Учащиеся должны уметь:

определять по внешним признакам минералы и горные породы, ископаемые остатки;

пользоваться геологическими картами, строить геологические разрезы;

определять физические свойства минералов и горных пород;

выращивать кристаллы, определять их строение и свойства.

«Инженерная экология»

Учащиеся должны знать:

основные понятия и научные термины;

сущность глобальных экологических проблем, экологических проблем Республики Беларусь;

актуальные методы охраны атмосферного воздуха, методы очистки сточных вод, методы рекультивации земель;

методы мониторинга воздушной, водной и почвенной сред, радиационного мониторинга.

Учащиеся должны уметь:

работать с приборами и оборудованием, предназначенными для мониторинга состояния окружающей среды и оценки воздействия на окружающую среду;

планировать мероприятия по уменьшению воздействия производственной деятельности на компоненты окружающей среды.

«Биотехнологии»

Учащиеся должны знать:

основные понятия и научные термины;

современные направления и достижения биотехнологии, взаимосвязь биотехнологии с другими областями науки и промышленности;

основные технологии промышленной микробиологии, принципы регуляции роста и развития растений;

современные методы работы с микроорганизмами и растениями;

Учащиеся должны уметь:

подготавливать среду для посева;

производить посев микроорганизмов;

проводить микроскопирование микроорганизмов и растительных объектов.

«Зеленая химия»

Учащиеся должны знать:

состояние и перспективы развития «зеленой» химии и «зеленых» технологий в Республике Беларусь;

стратегии решения проблем загрязнения окружающей среды синтетическими отходами химических производств;

состояние водных ресурсов в мире и Республике Беларусь и актуальные технологии очистки поверхностных и подземных вод.

Учащиеся должны уметь:

самостоятельно ставить задачу исследования и планировать проведение химического эксперимента в соответствии с поставленной задачей;

использовать титриметрический метод при анализе пищевых продуктов и природных объектов;

применять химические реактивы и оборудование при проведении химических реакций;

использовать контрольно-измерительные приборы для контроля качества воды.

Литература и информационные ресурсы

«Природные ресурсы»

1. Бетехтин, А. Г. Курс минералогии: учеб. пособие / А. Г. Бетехтин ; под науч. ред. Б. И. Пирогова, Б. Б. Шкурского. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: КДУ, 2010. – 736 с.
2. Инженерная геология Беларуси: в 3 ч. / А. Н. Галкин [и др.]; под ред. В. А. Королева. – Витебск: ВГУ имени П. М. Машерова, 2016-2018. – Ч. 3.
3. Основы геологии Беларуси / А. С. Махнач [и др.]; под общ. ред. А. С. Махнача [и др.]. – Минск: Ин-т геол. наук НАН Беларуси, 2004. – 392 с.
4. Палеогеография: учеб. пособие / А. Н. Галкин [и др.]. – Минск: Вышэйшая школа, 2019. – 319 с.
5. Плакс, Д. П. Геология: учеб. пособие / Д. П. Плакс, М. А. Богдасаров. – Минск: Вышэйшая школа, 2016. – 431 с.

«Инженерная экология»

1. Николайкин Н. И. Экология / Н. И. Николайкин, Н. Е. Николайкина, О. П. Мелехова. – М. : Дрофа, 2009. – 624 с.
2. Вальдберг А. Ю. Процессы и аппараты защиты окружающей среды: уч. пос. / А. Ю. Вальдберг, Н. Е. Николайкина. – М. : Дрофа, 2008. – 239 с.
3. Вронский В.А. Экология и окружающая среда / В. А. Вронский. – М.; Ростов н/Д : МарТ, 2008. – 432 с.
4. Маринченко А. В. Экология / А. В. Маринченко. – М. : Дашков и К°, 2008. – 328 с.
5. Экология: уч. пос. / М. Н. Корсак [и др.]; под ред. С. В. Белова. 2-е изд. – М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. – 240 с.
6. Колесников С. И. Экология / С. И. Колесников. – М.: Дашков и Ко: Наука-Пресс, 2007. – 384 с.
7. Страхова Н. А. Экология и природопользование: уч. пос. / Н. А. Страхова, Е. В. Омельченко. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 252 с.

«Биотехнология»

1. Беясова, Н. А. Молекулярная биотехнология: электрон. курс лекций для студентов специальности 1-48 02 01 «Биотехнология» / Н. А. Беясова – Минск: БГТУ, 2012. – 173 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elib.belstu.by/bitstream/123456789/3345/1/belyasova_molekulyarnaya-biotexnologiya.pdf.
2. Ивановская, А. М. Количественный анализ лекарственных средств органической природы / А. М. Ивановская, А. В. Воронин, А. Н. Серякова. – Самара: ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава РФ, 2018. – 88 с.

3. Леонтович, А. В. Исследовательская и проектная работа школьников / А. В. Леонтович, А. С. Савичев; под ред. А. В. Леонтовича. – М.: ВАКО, 2014. – 160 с.

4. Лысак, В. В. Микробиология: учеб. пособие / В. В. Лысак. – Минск: БГУ, 2007. – 426 с.

5. Юрин, В. М. Физиология растений / В. М. Юрин. – Минск, 2010. – 455 с.

6. Шеряков, А. А. Государственная фармакопея Республики Беларусь: в 3 т. / А. А. Шеряков. – Минск: Минский государственный ПТК полиграфии им. В. З. Хоружей, 2006. – 1345 с.

«Зеленая химия»

1. Биохимия. Лабораторный практикум: учебное пособие для студентов вузов по специальностям «Биотехнология», «Биоэкология» / В. Н. Леонтьев, Т. И. Ахрамович. – Минск: БГТУ, 2008. – 213 с.

2. Введение в зеленую химию / Т. А. Савицкая [и др.]. – Мн., 2016. – 150 с.

3. Кричевский, Г. Е. Зеленые и природоподобные технологии – основа устойчивого развития для будущих поколений / Г. Е. Кричевский. – М.: Грин Принт, 2019. – Т. 2. – 312 с.

4. Лунин, В. В. Инновационные образовательные программы в области химии. Научно-образовательный центр «Химия в интересах устойчивого развития – зеленая химия» / В. В. Лунин, Е. С. Локтева, Е. В. Голубина. – М.: Изд-во МГУ, 2007. – 117 с.

5. Современные тенденции преподавания «зеленой» химии в университетах мира / Т. А. Савицкая [и др.] // Высшая школа. – 2020. – № 2. – С. 12 – 17.

6. Великородов, А. В. Зеленая химия. Методы, реагенты и инновационные технологии / А. В. Великородов, А. Г. Тырков. – Астрахань: Астраханский ун-т, 2010. – 258 с.

РЕКОМЕНДОВАНА

на заседании методического совета
протокол № 3/26 от 19.02.2026

СОГЛАСОВАНО

Письмо Министерства образования Республики Беларусь
27.02.2026 № 06-01-25/2510/дс/ «О согласовании программ»

СБОРНИК
ПРОГРАММЫ ОБЪЕДИНЕНИЙ ПО ИНТЕРЕСАМ.
СЛЕТ «ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАРТ» ДЛЯ УЧАЩИХСЯ VIII КЛАССОВ
УЧРЕЖДЕНИЙ ОБЩЕГО СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Составители:

заведующий отделом учреждения образования «Национальный детский технопарк»

К. И. Цыркун,

методист учреждения образования «Национальный детский технопарк»

Н. В. Альхимович,

методист учреждения образования «Национальный детский технопарк»

Е. М. Саркисова

Корректор *Е. В. Вербицкая*

Разработчики программ:

Барабанов Михаил Юрьевич, заведующий лабораторией «Электроника и связь»; Булова Анастасия Сергеевна, заведующий лабораторией «Природные ресурсы»; Есман Даниил Юрьевич, заведующий лабораторией «Лазерные технологии»; Журавкин Сергей Андреевич, заведующий лабораторией «Машины и двигатели. Автомобилестроение»; Кондрусь Илья Васильевич, заведующий лабораторией «Наноиндустрия и нанотехнологии»; Кордонец Никита Витальевич, заведующий лабораторией «Энергетика будущего»; Коркин Леонид Романович, заведующий лабораторией «Виртуальная и дополненная реальность»; Кошель Мария Владимировна, педагог дополнительного образования; Мальцев Виктор Леонидович, заведующий лабораторией «Информационная безопасность»; Машевский Александр Викторович, педагог дополнительного образования; Орсик Сергей Павлович, заведующий кабинетом информационных технологий; Очеретний Алексей Максимович, заведующий лабораторией «Робототехника»; Прохорович Сергей Сергеевич, старший преподаватель кафедры РТС БНТУ; Руселевич Даниил Денисович, заведующий кабинетом «Робототехника»; Сакович Лия Сергеевна, заведующий лабораторией «Биотехнологии»; Усик Юлия Александровна, заведующий лабораторией «Зеленая химия»; Хролович Дарья Михайловна, заведующий лабораторией «Инженерная экология»; Яковлев Дмитрий Станиславович, заведующий лабораторией «Авиакосмические технологии».

Учреждение образования «Национальный детский технопарк»

220086, г. Минск, ул. Славинского, д. 12

Тел./факс: (017) 379-78-79

<http://ndtp.by/>

E-mail: tehnopark@ndtp.by