

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК»

**СБОРНИК  
ПРОГРАММ ОБЪЕДИНЕНИЙ ПО ИНТЕРЕСАМ**

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:

*Гамеза Вероника Константиновна, педагог дополнительного образования; Коркин Леонид Романович, педагог дополнительного образования; Кошель Мария Владимировна, педагог дополнительного образования; Матюшко Игорь Николаевич, педагог дополнительного образования; Панков Александр Сергеевич, педагог дополнительного образования; Равино Вадим Викторович, педагог дополнительного образования; Руселевич Даниил Денисович, педагог дополнительного образования; Степовой Виталий Николаевич, педагог дополнительного образования.*

**Сборник программ объединений по интересам /составители: К. И. Цыркун, Н. В. Альхимович, Е. М. Саркисова – Минск: УО «Национальный детский технопарк», 2026. – 127 с.**

В сборнике представлены программы объединений по интересам, реализуемые в учреждении образования «Национальный детский технопарк», утвержденные и согласованные в установленном порядке.

Адресовано педагогическим работникам учреждений дополнительного образования детей и молодежи.

Рекомендовано методическим советом учреждения образования «Национальный детский технопарк».

© Учреждение образования  
«Национальный детский технопарк», 2025

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|  |     |
|--|-----|
| <i>Гамеза В. К.</i><br>Программа кружка «Информатика и программирование» .....                                 | 4   |
| <i>Гамеза В. К.</i><br>Программа кружка «Азбука самостоятельности» .....                                       | 15  |
| <i>Коркин Л. Р.</i><br>Программа кружка «Виртуальная и дополненная реальность» .....                           | 24  |
| <i>Кошель М. В.</i><br>Программа кружка «Графический дизайн» .....   | 37  |
| <i>Кушель К. О.</i><br>Программа кружка «Разработка мобильных приложений на Thinkable» .....                   | 48  |
| <i>Матюшко И. Н.</i><br>Программа кружка «Инженерное 3D-моделирование» .....                                   | 59  |
| <i>Панков А. С.</i><br>Программа кружка «Основы 3D-моделирования и прототипирования» .....                     | 68  |
| <i>Панков А. С.</i><br>Программа кружка «3D-моделирование в Blender.<br>Дизайн и визуализация интерьера» ..... | 78  |
| <i>Равино В. В.</i><br>Программа кружка «Разработка игр на Unity» .....  | 87  |
| <i>Руселевич Д. Д.</i><br>Программа кружка «Робототехника RED» .....   | 96  |
| <i>Степовой В. Н.</i><br>Программа кружка «Основы GameDev. Создание игрового персонажа».....                   | 104 |
| <i>Степовой В. Н.</i><br>Программа кружка «Цифровой скульптинг» .....  | 118 |

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования «Национальный детский технопарк»

УТВЕРЖДЕНО  
Приказ директора  
УО «Национальный детский технопарк»  
06.09.2024 № 01-04/121-од

**Программа кружка**  
**«ИНФОРМАТИКА И ПРОГРАММИРОВАНИЕ»**  
(естественно-математический профиль, базовый уровень изучения  
образовательной области «Информатика»)

Разработчик:  
Гамеза Вероника Константиновна,  
педагог дополнительного образования  
Возраст учащихся: 9–13 лет  
Срок реализации: 1 год

Минск, 2024

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа кружка «Информатика и программирование» разработана на основе типовой программы дополнительного образования детей и молодежи естественно-математического профиля.

В период перехода к информационному обществу одним из важнейших аспектов деятельности человека становится умение оперативно и качественно работать с информацией, привлекая для этого современные средства и методы. Актуальность данной программы состоит в том, что ее содержание направлено на освоение обучающимися знаний, умений и навыков использования современных информационно-коммуникативных технологий (далее – ИКТ) в повседневной жизни. Содержание программы дополняет инфокоммуникативное содержание общего среднего образования, вносит вклад в формирование информационной и алгоритмической культуры учащихся, способствует формированию их системного мировоззрения.

Программа кружка ориентирована на развитие личности учащегося, формирование и развитие его творческих способностей, удовлетворения его индивидуальных потребностей в интеллектуальном, нравственном, физическом совершенствовании, адаптации к жизни в современном цифровом обществе, организацию свободного времени, профессиональную ориентацию. Мировоззренческий и воспитательный аспекты обучения реализуются через развитие информационной культуры, воспитание самосознания, формирование культуры умственного труда, воспитание общечеловеческих качеств личности (трудолюбия, целеустремленности, воли, самостоятельности, творческой активности), развитие мотивации к самообучению и созидательной деятельности с применением средств информационных технологий.

### Программа построена на принципах:

*доступности* – при изложении материала учитываются возрастные особенности обучающихся, один и тот же материал преподносится по-разному, в зависимости от возраста и субъективного опыта обучающихся, материал располагается от простого к сложному, при необходимости допускается повторение части материала через некоторое время;

*наглядности* – вовлечение всех органов чувств в восприятие и переработку информации, использование на занятиях наглядных материалов и обучающих видеороликов;

*сознательности и активности* – для активизации познавательной деятельности учащихся используются такие формы обучения, как занятия-игры, внутрикружковые соревнования, элементы свободного творчества.

Текущий и итоговый контроль усвоения программного материала осуществляется путем устного/письменного опроса, практических и тестовых заданий.

Основной формой организации образовательного процесса при реализации программы кружка «Информатика и программирование» является занятие (теоретическое и практическое). Предлагаемый теоретический материал и практические задания структурированы по степени сложности, могут вариативно использоваться в зависимости от познавательных возможностей обучающихся. Это позволяет обеспечить реализацию индивидуального и дифференцированного подходов при проведении занятий.

Особое внимание уделяется обеспечению безопасности труда обучающихся при выполнении различных работ, в том числе соблюдению правил электробезопасности.

Программа предусматривает использование следующих форм обучения:

фронтальная подача учебного материала всему коллективу учащихся;

индивидуальная самостоятельная работа обучающихся с оказанием помощи педагогом при возникновении затруднений;

групповая работа с возможностью самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, с учетом возможностей каждого обучающегося на конкретном этапе деятельности.

Основой воспитательной работы является развитие индивидуальности и самореализации при создании информационных ресурсов. Личностно-ориентированный характер обучения обеспечивается посредством предоставления учащимся возможности самостоятельного выбора в процессе освоения программы.

Достижение задач гражданско-патриотического воспитания в процессе реализации программы кружка осуществляется посредством обучения навыкам противодействия манипуляции сознанием, повышения информационной культуры учащихся, тематических бесед в преддверии государственных праздников Республики Беларусь, проведения мини-экскурсий.

В процессе реализации программы кружка «Информатика и программирование» для работы с учащимися используются такие современные педагогические технологии, как информационно-коммуникационная технология, технология индивидуализации обучения, технология критического мышления, проектная технология, личностно-ориентированная технология, игровые технологии.

Основными средствами обучения являются персональный компьютер (далее – ПК), прикладное программное обеспечение, информационно-методические и иллюстративные материалы (дидактические материалы, схемы, презентации, обучающие видеоролики и т.д.).

Цель программы: формирование базовых компетенций по обработке различных видов информации с помощью современных ИКТ; развитие навыков эффективного, рационального и безопасного использования компьютерной техники и технологий в повседневной игровой и учебной деятельности; развитие познавательного интереса и творческих способностей учащихся.

Задачи программы:

*обучающие:*

освоить общепредметные понятия: «объект», «система», «информация», «алгоритм», «исполнитель» и другие;

приобрести умения и навыки использования ИКТ для сбора, хранения, преобразования и передачи различных видов информации;

сформировать комплекс знаний и практических навыков работы с ПК, операционной системой Windows, программным пакетом Microsoft Office, по основам программирования, созданию медиаконтента и работе в сети Интернет;

обучить решению практических задач с использованием возможностей прикладного программного обеспечения;

сформировать знания для соблюдения требований информационной безопасности, информационной этики и права; выработать навыки и умения безопасного и целесообразного поведения в сети Интернет в условиях жизни в информационном обществе;

*развивающие:*

развивать логическое мышление, воображение и пространственное восприятие; формировать навыки использования вычислительного мышления для анализа проблем, разработки и оценки решений;

формировать навыки целеполагания, планирования, умения прилагать усилия для достижения поставленного результата;

выработать навыки совместной работы в команде, развивать социально-коммуникативные способности;

*воспитательные:*

формировать самостоятельность, чувство уверенности в себе, интерес к познавательной деятельности;

укреплять физическое и нравственное здоровье учащихся;

формировать культуру использования свободного времени;

развивать интерес к повышению своего образовательного уровня в сфере ИКТ, формировать основы профессиональной траектории учащихся.

Организационные условия реализации программы:

программа предназначена для учащихся в возрасте от 9 до 13 лет и рассчитана на один год обучения;

наполняемость группы: не менее 12 человек;

форма проведения занятий: очная;

продолжительность занятия составляет 2 учебных часа, 1 раз в неделю.

**Учебно-тематический план**

| № п/п | Наименование разделов, тем                  | Количество часов |               |              |
|-------|---|------------------|---------------|--------------|
|       |   | Всего часов      | в том числе   |              |
|       |   |                  | теоретических | практических |
| 1.    | Вводное занятие                             | 2                | 1             | 1            |
| 2.    | Компьютер как средство обработки информации | 2                | 1             | 1            |
| 3.    | Операционная система Windows                | 4                | 2             | 2            |
| 4.    | Текстовый процессор MS Word                 | 6                | 2             | 4            |
| 5.    | Электронные таблицы MS Excel                | 6                | 2             | 4            |
| 6.    | Создание макросов в среде VBA               | 2                | 1             | 1            |
| 7.    | Презентации в MS Power Point                | 10               | 2             | 8            |
| 8.    | Основы программирования Pascal              | 10               | 4             | 6            |
| 9.    | Создание анимации в Macromedia Flash        | 10               | 2             | 8            |
| 10.   | Основы работы в сети Интернет               | 10               | 2             | 8            |
| 11.   | Визуально-блочное программирование Scratch  | 6                | 2             | 4            |
|       | Заключительное занятие                      | 2                | –             | 2            |
|       | Всего:                                      | 70               | 21            | 49           |

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### **Вводное занятие**

Ознакомление с программой кружка.

Изучение правил безопасного поведения в кабинете и учреждении образования, безопасной работы на ПК. Электробезопасность.

*Практические занятия.*

Включение/выключение компьютера, перезагрузка.

Подключение периферийных устройств.

Безопасное извлечение съемных носителей информации.

### **1. Компьютер как средство обработки информации**

Основы работы на ПК. Сферы применения компьютеров. Основные устройства ПК, их характеристики.

*Практические занятия.*

Определение характеристик ПК по описанию в объявлениях.

Сравнение характеристик своих или предложенных смартфонов.

Викторина «Угадай устройство по описанию».

### **2. Операционная система Windows**

Операционная система и ее основные функции. Интерфейс Windows: рабочий стол, панель задач, меню «Пуск». Понятие файла, папки, расширения. Проводник. Поиск и сортировка данных. Архивирование. Установка и удаление программ. Стандартные программы: Ножницы, Калькулятор, Блокнот. «Горячие клавиши» Windows.

*Практические занятия.*

Использование поиска в Windows (по имени, дате, типу).

Настройка параметров системы: языки, дата и время, рабочий стол.

Работа с файлами, папками, проводником. Создание, копирование, перемещение, удаление, восстановление, переименование файлов и папок. Создание ярлыков. Построение «дерева папок».

Обмен данными между приложениями: Paint, Калькулятор, MS Word.

Создание архива с паролем.

Установка и удаление простой программы.

### **3. Текстовый процессор MS Word**

Назначение и функциональные возможности MS Word. Интерфейс

программы, основные элементы окна: лента, панель быстрого доступа, линейка. Создание, сохранение и открытие документов. Основные приемы форматирования текста: изменение шрифта, размера, цвета текста; выравнивание и межстрочный интервал. Списки. Границы и заливка абзацев. Вставка изображений и фигур. Работа с графическими объектами. Работа с таблицами. Формулы. Колонтитулы. Настройка нумерации страниц. Проверка правописания. Печать и настройка параметров страницы.

*Практические занятия.*

Форматирование готового текста.

Создание и оформление текста со сложной структурой.

Создание расписания уроков, поздравительной открытки.

#### **4. Электронные таблицы MS Excel**

Назначение и функциональные возможности MS Excel. Книги и листы. Панели инструментов. Адресация и формат ячеек. Работа с таблицами: создание, заполнение, сортировка. Формулы. Основные функции: математические, логические. Создание графиков, диаграмм. Условное форматирование. Экспорт и импорт данных. Настройка параметров печати.

*Практические занятия.*

Адресация ячеек, выбор диапазона.

Создание таблиц, ввод данных, форматирование.

Применение формул и функций для расчетов.

Создание графиков и диаграмм, редактирование элементов диаграммы.

#### **5. Создание макросов в среде VBA**

Понятие и назначение макроса. Язык программирования VBA: основные понятия. Среда программирования VBA в приложениях MS Office. Окно редактора Visual Basic. Основные операторы VBA.

*Практические занятия.*

Запись макросов макрорекордером.

Запуск, редактирование и удаление макросов.

Создание кнопки для запуска макросов.

Создание пользовательских функций на VBA.

#### **6. Презентации в MS Power Point**

Назначение и функциональные возможности MS Power Point. Панели инструментов. Способы создания презентации. Оформление слайдов. Добавление текста, рисунков и др. Работа с графическими изображениями.

Усовершенствование презентации: смена цветовой схемы, использование шаблонов дизайна, настройка анимации. Триггеры. Гиперссылки. Мультимедийные компоненты презентации. Определение эффекта перехода от слайда к слайду. Определение времени показа слайда. Способы просмотра и форматы сохранения презентации.

*Практические занятия.*

Создание простой презентации, интерактивного плаката, анимированного ролика.

Разработка интерактивных игр средствами MS Power Point.

## **7. Основы программирования на языке Pascal**

Основные понятия языка Pascal. Структура программы. Алгоритмы. Синтаксис языка. Типы данных, выражения, операции. Основные операторы. Простейшие математические операции. Исполнитель Робот. Рисование в Pascal. Операции со строковыми и символьными переменными. Оператор условия IF. Цикл со счетчиком FOR.

*Практические занятия.*

Создание программы-приветствия. Операторы ввода и вывода.

Работа с числовыми переменными. Математические операторы. Создание программы-калькулятора.

Работа с задачиком: исполнитель Робот. Создание пользовательских процедур.

Рисование в графическом модуле: точка, линия, круг, прямоугольник. Работа с цветовой палитрой.

Решение логических задач с помощью оператора условия.

Работа со строковыми и символьными переменными.

Цикл со счетчиком: создание программы-перевертыша.

## **8. Создание анимации в Macromedia Flash**

Назначение и функциональные возможности Macromedia Flash. Обзор интерфейса: Stage, Timeline, Tools Panel, Properties Panel. Типы объектов: фигуры, группы, символы (Graphic, Movie Clip). Покадровая анимация (Frame-by-Frame). Ключевые кадры (Keyframes) и пустые кадры. Управление слоями: блокировка, скрытие, порядок отображения. Motion Tween: анимация движения. Траектория движения (Motion Guide). Shape Tween: анимация формы. Добавление статического и динамического текста. Экспорт анимации в различные форматы.

### *Практические занятия.*

Создание простого проекта: рисование и покадровая анимация фигур с помощью инструментов (Brush, Pencil, Shape Tools).

Создание Motion Tween для перемещения, масштабирования, вращения. Преобразование одной фигуры в другую (Shape Hint).

Создание многослойной сцены (фон, персонаж, элементы).

Самостоятельное создание анимации на свободную тему.

## **9. Основы работы в сети Интернет**

Структура сети Интернет – базовые принципы работы. Браузеры. Сайты. Домены. Поисковые сервисы – принципы работы поисковых систем, SEO-основы. Языки HTML и CSS – назначение, синтаксис, структура документа, основные элементы и теги. Стилизация текста, цвета, отступы, выравнивание. Фреймы. Списки. Бегущая строка. Работа с таблицами.

### *Практические занятия.*

Создание HTML-сайта с помощью MS Word (экспорт в HTML).

Разработка простого HTML-сайта в Блокноте (базовые теги).

Редактирование содержимого сайта через изменение HTML-тегов.

## **10. Визуально-блочное программирование Scratch**

Знакомство со средой разработки Scratch. Обзор интерфейса: рабочая область, панель спрайтов, блоки команд, сцена. Основные понятия: спрайты, фоны, скрипты, блоки, события, управление. Принципы алгоритмизации и создания интерактивных проектов. Использование циклов «повторить», «всегда». Условные операторы «если... то», «если... то... иначе». Разработка анимации: движение, смена костюмов, диалоги. Использование клонирования. Добавление звукового сопровождения и визуальных эффектов.

### *Практические занятия.*

Создание простой анимации (движение спрайтов).

Программирование простых логических задач (циклы, условия, смена костюмов, диалог).

Разработка интерактивных мини-игр:

«Ловля объектов» (управление героем, подсчет очков);

«Платформер» (прыжки, препятствия, завершение уровня).

## **11. Заключительное занятие**

Подведение итогов работы за год. Итоговый контроль знаний.

## ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

В результате освоения программы кружка «Информатика и программирование» учащиеся научатся:

различать виды информации по способам ее восприятия человеком и способам представления на материальных носителях;

классифицировать средства ИКТ в соответствии с кругом выполняемых задач, определять качественные и количественные характеристики компонентов компьютера;

классифицировать файлы по типу и иным параметрам, выполнять основные операции с файлами (создавать, сохранять, редактировать, удалять, архивировать и т. д.);

создавать, редактировать и форматировать текстовые документы, использовать средства автоматизации информационной деятельности;

проводить обработку большого массива данных с использованием средств электронных таблиц, применять формулы и функции, использовать основные способы графического представления числовой информации (графики, диаграммы);

использовать основные приемы создания мультимедийных презентаций и интерактивных игр (подбирать дизайн презентации, макет слайда, размещать информационные объекты, использовать гиперссылки и пр.);

составлять несложные алгоритмы управления исполнителями и анализа числовых и текстовых данных, использовать языки программирования VBA и Pascal для решения прикладных задач;

понимать общие принципы разработки и функционирования интернет-сайтов, создавать веб-страницы;

использовать информационные системы сети Интернет, вести поиск в информационных системах, использовать сетевые хранилища данных и облачные сервисы, соблюдать требования информационной безопасности.

Особое внимание уделено развитию творческого потенциала учащихся через создание анимационных проектов и интерактивных игр.

В результате освоения программы кружка «Информатика и программирование» учащиеся овладеют ключевыми цифровыми компетенциями, позволяющими уверенно работать с современными компьютерными технологиями, разовьют цифровую грамотность, логическое и проектное мышление, а также получат практические навыки, которые смогут применять в учебной деятельности и повседневной жизни.

Программа способствует формированию у учащихся системного подхода

к решению задач с использованием компьютерных технологий, что создает прочную основу для дальнейшего изучения информатики и смежных дисциплин.

## **ЛИТЕРАТУРА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ**

1. Анищик, Т. А. Язык программирования Паскаль в вопросах и ответах: учеб.-метод. пособие / Т. А. Анищик. – 2-е изд., испр. и доп. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – 105 с.;
2. Алексеев, В. А. Информатика. Практические работы / В. А. Алексеев. – М.: Лань, 2024. – 256 с.;
3. Олифер, В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / В. Г. Олифер – СПб.: Питер, 2024. – 1008 с.;
4. Симонович, С. В. Информатика. Базовый курс: Учебник для вузов. 3-е изд. Стандарт третьего поколения / С. В. Симонович – СПб.: Питер, 2024. – 640 с: ил.;
5. Федотова, Е. Л. Информатика. Учебное пособие / Е. Л. Федотова – М.: Инфра-М, 2024. – 453 с.

## **ЛИТЕРАТУРА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ**

1. Аксенова, О. И. Необходимый школьный минимум. Информатика / О. И. Аксенова. – Изд-во Кузьма, Минск, 2023. – 96 с.
2. Митио Сибуйя. Занимательная информатика. Центральный процессор. Манга; Переводчик Клионский А. Б.; Редактор Мовчан Д. А.; Издательство ДМК-Пресс, 2017. – 250 с.
3. Единый информационно-образовательный ресурс: информатика, 6-й класс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://eior.by/obrazovanie/obshchee-srednee/index.php>. – Дата доступа: 19.08.2024.

### **РЕКОМЕНДОВАНА**

на заседании методического совета  
протокол от 04.09.2024 № 5/24

### **СОГЛАСОВАНО**

Письмо Министерства образования Республики Беларусь  
«О согласовании программ объединений по интересам»  
от 25.09.2024 №06-01-15/10986/дс

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования «Национальный детский технопарк»

УТВЕРЖДЕНО  
Приказ директора  
УО «Национальный детский технопарк»  
03.09.2025 № 01-04/144-од

**Программа кружка**  
**«АЗБУКА САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ»**  
(социально-экономический профиль,  
базовый уровень изучения образовательной области «Макроэкономика»)

Разработчик:  
Гамеза Вероника Константиновна,  
педагог дополнительного образования  
Возраст учащихся: 10–15 лет  
Срок реализации: 1 год

Минск, 2025

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа объединения по интересам «Азбука самостоятельности» разработана на основе типовой программы дополнительного образования детей и молодежи социально-экономического профиля.

Современная жизнь требует от молодых людей умения решать разнообразные бытовые, финансовые и социальные задачи. Им необходимы практические знания по финансовой грамотности, взаимодействию с государственными и коммерческими организациями, управлению личным бюджетом и другим аспектам взрослой жизни. Данная программа направлена на формирование у подростков базовых навыков, необходимых для самостоятельной жизни, успешной адаптации в обществе и ответственного гражданского поведения.

Ведущие идеи программы ориентированы на развитие социальной компетентности учащихся, формирование у них практических умений, необходимых для повседневной жизни. Программа дает практические навыки финансовой грамотности, работы с госучреждениями и защиты от киберугроз. Она способствует воспитанию финансово грамотного, юридически подкованного и социально ответственного гражданина.

Программа построена на принципах:

*доступности* – материал подается с учетом возрастных особенностей, от простого к сложному, сложные темы объясняются на примерах из жизни;

*практической направленности* – обучение через решение реальных жизненных ситуаций;

*интерактивности* – использование в учебно-воспитательном процессе мультимедийных материалов и ролевых игр;

*актуальности* – рассматриваются современные реалии (электронные сервисы, цифровые платежи, схемы кибермошенничества и др.).

Текущий и итоговый контроль усвоения программного материала осуществляется путем устного/письменного опроса, практических и тестовых заданий.

Основной формой организации образовательного процесса при реализации программы кружка «Азбука самостоятельности» является занятие (теоретическое и практическое). Теоретический материал и практические задания структурированы по степени сложности и адаптированы для различных возрастных групп, что позволяет применять индивидуальный и дифференцированный подходы в обучении. Особое внимание уделяется выполнению практических заданий, связанных с финансовыми операциями,

работой с документами и использованием цифровых сервисов.

Программа предусматривает использование следующих форм обучения:

фронтальная работа – подача учебного материала всему коллективу учащихся (лекции, презентации, инструктажи);

индивидуальная работа – самостоятельное выполнение заданий с консультационной поддержкой педагога (например, заполнение квитанций, составление бюджета);

групповая работа – совместное решение кейсов, ролевые игры, проектная деятельность, направленная на развитие навыков командного взаимодействия и взаимопомощи.

Основой воспитательной работы является формирование ответственного и осознанного поведения в повседневной жизни. Личностно-ориентированный подход реализуется через моделирование реальных жизненных ситуаций, развитие критического мышления при анализе финансовых и правовых ситуаций.

Гражданско-патриотическое воспитание осуществляется через изучение основ законодательства Республики Беларусь, формирование уважения к государственным институтам, тематические беседы о важности финансовой и цифровой грамотности для современного гражданина.

В процессе реализации программы кружка «Азбука самостоятельности» применяются современные педагогические технологии: игровые технологии – деловые и ролевые игры (например, «Судья и мошенник», «Планирование бюджета семьи»);

технология критического мышления – анализ мошеннических схем, оценка финансовых рисков;

проблемное обучение – решение кейсов на основе реальных ситуаций;

информационно-коммуникационные технологии – работа с онлайн-сервисами (единое расчетно-информационное пространство (ЕРИП), электронные сервисы и услуги).

Основные средства обучения:

демонстрационные материалы: плакаты, буклеты, образцы документов (квитанции, заявления);

цифровые ресурсы: презентации, обучающие видеоролики, онлайн-тренажеры;

раздаточные материалы: бланки для практических работ, чек-листы по безопасности.

Программа сочетает традиционные и инновационные методы, обеспечивая подготовку учащихся к самостоятельной жизни в современном обществе.

Цель программы: формирование у подростков практических навыков, необходимых для самостоятельной жизни в современном обществе.

Задачи программы:

*обучающие:*

освоение основ финансовой грамотности, планирования и управления финансовыми ресурсами (ведение бюджета, кредиты, налоги);

повышение уровня знаний учащихся о финансовых продуктах и их грамотном использовании;

изучение работы государственных учреждений;

повышение финансово-экономической грамотности и уровня экономического самосознания учащихся;

*развивающие:*

развитие навыков критического мышления и принятия решений;

формирование умения анализировать финансовые предложения;

развитие коммуникативных навыков при заключении сделок, взаимодействии с госучреждениями;

*воспитательные:*

воспитание ответственности и самостоятельности;

формирование гражданской позиции и правовой культуры;

развитие бережного отношения к личным и общественным ресурсам;

воспитание экономически значимых качеств личности: бережливости, экономности, предприимчивости и др.

Организационные условия реализации программы:

возраст учащихся: 10–15 лет;

наполняемость группы: не менее 12 человек;

форма занятий: очная;

продолжительность: 1 академический час 1 раз в неделю (всего 37 часов в год).

### Учебно-тематический план

| № п/п | Наименование разделов и тем                       | Всего часов | Теория | Практика |
|-------|---|-------------|--------|----------|
|       | Вводное занятие. Экономика как наука              | 1           | 1      | –        |
| 1.    | Основы финансовой грамотности                     | 5           | 2      | 3        |
| 2.    | Банки и платежи                                   | 5           | 2      | 3        |
| 3.    | Кибербезопасность<br>и защита от мошенников       | 5           | 2      | 3        |
| 4.    | Заключение сделок                                 | 5           | 2      | 3        |
| 5.    | Онлайн-сервисы и навигация                        | 5           | 2      | 3        |
| 6.    | Взаимодействие<br>с государственными учреждениями | 10          | 3      | 7        |
|       | Заключительное занятие                            | 1           | –      | 1        |
|       | Итого:  | 37          | 14     | 23       |

### СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### **Вводное занятие. Экономика как наука**

Что изучает экономика. Базовые экономические понятия: потребности, ресурсы, товары, услуги. Происхождение и эволюция денег, их виды. Роль денег в экономике. Бартер, товарные деньги, современные валюты, виртуальные и игровые деньги.

Игра «Хочу vs Надо» – учимся отличать потребности от желаний.

Разбор сравнительных альтернатив: как ограниченные ресурсы влияют на выбор (на примере семейного бюджета).

#### **1. Основы финансовой грамотности**

Принципы управления финансами: личный и семейный бюджет. Учет доходов и расходов. Обязательные платежи. Налоги: их назначение и распределение. Коммунальные платежи.

Сбережения и инвестиции. Финансовая подушка безопасности – денежный резерв на случай непредвиденных обстоятельств.

*Практические занятия.*

Составление личного бюджета на месяц.

Симуляция «Куда уходят деньги?» – распределение условной зарплаты.

Разбор извещения на оплату ЖКУ: возможные варианты экономии.

Расчет годовой доходности банковского вклада.

## **2. Банки и платежи**

Виды банковских услуг: депозиты, кредиты, банковские карты. Процедура открытия банковского счета. Платежи и переводы: как работает ЕРИП в Беларуси. Банкоматы, инфокиоски, онлайн-платежи: правила безопасности.

*Практические занятия.*

Работа с мобильным тренажером: как перевести деньги и оплатить счета.

Выбор банка на основе сравнения предложенных услуг.

Кредит или рассрочка: расчет переплаты.

Разбор реальных кейсов – выбор кредита или накопления средств в зависимости от ситуации.

## **3. Кибербезопасность и защита от мошенников**

Правила безопасности в общественных местах и в сети Интернет. Какие данные нельзя сообщать посторонним.

Фишинг, вишинг, СМС-мошенничество: как распознать и избежать опасности. Соцсети: какие данные нельзя публиковать.

Телефонные мошенники: проверка звонка «от банка» или «милиции».

Интернет-мошенничество: фейковые сайты, «бесплатные» подарки. Способы защиты профиль от взлома.

*Практические занятия.*

Ролевая игра «Разговор с мошенником» – учимся отвечать на опасные звонки.

Составление чек-листа по кибербезопасности.

## **4. Заключение сделок**

Сделки с несовершеннолетними: какие сделки могут совершать подростки. Когда требуется согласие родителей. Возврат товара: права потребителей.

Покупки в магазинах: как выбирать товары. Срок годности, состав, цена за единицу. Карты лояльности: экономим разумно. Проверка кассового чека.

Маркетплейсы и онлайн-магазины: обеспечение безопасности покупок в интернете. Отзывы и рейтинги. Акции и скидки: как не попасть на уловки маркетологов.

Порталы частных объявлений: правила безопасной сделки.

*Практические занятия.*

«Покупка в интернете» – участники получают список товаров и сравнивают предложения на разных площадках, проверяют отзывы, изучают условия доставки.

«Разбор чека» – анализ реального магазинного чека: скрытые наценки, акции.

Ролевая игра «Возврат товара»: один участник – покупатель, другой – продавец, разбор ситуацию с возвратом.

## **5. Онлайн-сервисы и навигация**

Электронные сервисы и услуги: какие бывают подписки (стриминги, софт, игры). Автоплатежи: отмена ненужных подписок.

Сервисы навигации: GoogleMaps, Яндекс.Карты, MAPS.ME. Офлайн-карты: как пользоваться навигацией без интернета.

Как действовать, если не ориентируешься, где находишься. Общественный транспорт: маршруты и расписание. Как вызвать и оплатить такси. Безопасность в такси: проверка номера машины, звонок родным.

Сервисы доставки: как заказать еду с минимальными затратами. Акции, промокоды, агрегаторы. Возврат товара.

### *Практические занятия.*

Разбор кейса «Ловушка бесплатного периода» – как не попасть на автоподписку.

Построим маршрут «Поездка к бабушке» – нужно проложить путь на карте пешком, на транспорте, такси – и выбрать самый дешевый/быстрый.

Ситуация: «Привезли не тот заказ» – обращение в поддержку.

## **6. Взаимодействие с государственными учреждениями**

Основные документы гражданина Республики Беларусь, где и как их оформить. Получение справок. Работа паспортного стола и расчетно-справочного центра (РСЦ).

Медицинское обслуживание: как попасть на прием к врачу. Рецепты и анализы. Листок временной нетрудоспособности («больничный» лист). Частные медицинские центры: как выбрать.

Почтовые службы, виды почтовых услуг. Как отправить и получить письмо/посылку.

### *Практические занятия.*

Заполнение бланка на получение паспорта.

Ролевая игра «Запись к врачу»: участники пробуют записаться на прием через сайт поликлиники.

Разбор кейса «Как получить справку в бассейн» – изучаем порядок действий и необходимые документы.

«Отправь открытку другу» – участники оформляют почтовое отправление

(письмо, открытку) и отправляют через почтовое отделение.

## **ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В результате освоения программы кружка «Азбука самостоятельности» учащиеся приобретут практические навыки и знания, необходимые для самостоятельной жизни, финансовой стабильности, безопасного взаимодействия с цифровыми и государственными сервисами, а также защиты от мошенничества.

### Учащиеся научатся:

управлять личными финансами, избегая долговых ловушек;  
безопасно пользоваться банковскими и цифровыми сервисами;  
защищаться от мошенников в реальной жизни и онлайн;  
совершать осознанные покупки и отстаивать свои права;  
эффективно взаимодействовать с госучреждениями и сервисами.

Этот набор навыков поможет подросткам уверенно войти во взрослую жизнь, минимизировать финансовые риски и принимать грамотные решения в повседневных ситуациях.

## **ЛИТЕРАТУРА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ**

1. Антипенко, О. Денежная азбука / О. Антипенко. – Минск: ЗАО «БелКП-ПРЕСС», 2017. – 60 с.
2. Липсиц, И. В., Вигдорчик, Е. А. Финансовая грамотность: материалы для учащихся. 5–7 классы общеобразоват. орг. / И. В. Липсиц. – М.: ВАКО, 2018. – 280 с.
3. Основы финансовой грамотности. Факультативные занятия в 5–7 классах // Пособие для учителей учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования с белорусским и русским языками обучения и воспитания // Под ред. А. М. Тимошенко, С. В. Салак и др. – Национальный банк Республики Беларусь, Минск, 2023. – 130 с.

## ЛИТЕРАТУРА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

1. Видеоуроки по работе с ЕРИП. Беларусбанк: официальный канал YouTube. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/@asbbelarusbank> – Дата доступа: 25.06.2025.
2. Единый портал финансовой грамотности. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fingramota.by> – Дата доступа: 25.06.2025.
3. Основы финансовой грамотности: для учащихся 7–9 классов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.yaklass.by/p/financy7-9/25826> – Дата доступа: 25.06.2025.

### РЕКОМЕНДОВАНА

на заседании методического совета  
протокол от 21.08.2025 № 3/25

### СОГЛАСОВАНО

Письмо Министерства образования Республики Беларусь  
«О согласовании программ объединений по интересам»  
от 08.09.2025 № 06-01-15/10616/дс

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования «Национальный детский технопарк»

УТВЕРЖДЕНО  
Приказ директора  
УО «Национальный детский технопарк»  
06.09.2024 № 01-04/121-од

**Программа кружка**  
**«ВИРТУАЛЬНАЯ И ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ»**  
(естественно-математический профиль,  
базовый уровень изучения образовательной области «Информатика»)

Разработчик:  
Коркин Леонид Романович,  
педагог дополнительного образования  
Возраст учащихся: 13–15 лет  
Срок реализации программы: 1 год

Минск, 2025

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа по направлению «Виртуальная и дополненная реальность» разработана на основе типовой программы дополнительного образования детей и молодежи естественно-математического профиля.

Программа имеет социально-педагогическую и научную 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 обусловлена необходимостью изучения обучающимися технологий расширенной реальности (далее – XR): виртуальной, дополненной и смешанной (далее – VR, AR и MR соответственно), поскольку интерактивные и иммерсивные медиа, построенные с применением этих технологий, принципиально меняют способы взаимодействия между людьми, объектами и услугами в самых разных отраслях, от игровой индустрии до серьезного обучения и моделирования в области здравоохранения.

### Особенности программы (ведущие идеи)

Программа кружка ориентирована на развитие личности учащегося, формирование и развитие его творческих способностей, удовлетворения его индивидуальных потребностей в интеллектуальном, нравственном, физическом совершенствовании, адаптации к жизни в современном цифровом обществе, организацию свободного времени, профессиональную ориентацию. Мировоззренческий и воспитательный аспекты обучения реализуются через развитие информационной культуры, воспитание самосознания, формирование культуры умственного труда, воспитание общечеловеческих качеств личности (трудолюбия, целеустремленности, воли, самостоятельности, творческой активности), развитие мотивации к самообучению и созидательной деятельности с применением средств информационных технологий.

### Программа построена на принципах:

*доступности* – при изложении материала учитываются возрастные особенности обучающихся, один и тот же материал преподносится по-разному, в зависимости от возраста и субъективного опыта детей, материал располагается от простого к сложному, при необходимости допускается повторение части материала через некоторое время;

*наглядности* – человек получает через органы зрения почти в 5 раз больше информации, чем через слух, поэтому на занятиях используются как наглядные материалы, так и обучающие видеоролики;

*сознательности* и *активности* – для активизации познавательной деятельности учащихся используются такие формы обучения, как занятия-игры, внутри кружковые соревнования, элементы свободного творчества.

Текущий и итоговый контроль усвоения программного материала осуществляется путем устного/письменного опроса, практических и тестовых заданий.

Основной формой организации образовательного процесса при реализации программы кружка «Виртуальная и дополненная реальность» является занятие (теоретическое и практическое). Предлагаемый теоретический материал и практические задания структурированы по степени сложности, могут вариативно использоваться педагогом в зависимости от познавательных возможностей обучающихся. Это позволяет обеспечить реализацию индивидуального и дифференцированного подходов при проведении занятий.

Большое внимание обращается на обеспечение безопасности труда обучающихся при выполнении различных работ, в том числе по соблюдению правил электробезопасности.

Программа предусматривает использование следующих форм обучения:  
фронтальная подача учебного материала всему коллективу учащихся;  
индивидуальная самостоятельная работа обучающихся с оказанием помощи педагогом при возникновении затруднений;

групповая работа с возможностью самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности.

Основой воспитательной работы является развитие индивидуальности и самореализации при создании информационных ресурсов. Личностно-ориентированный характер обучения обеспечивается посредством предоставления учащимся в процессе освоения программы возможности самостоятельного выбора.

Достижение задач гражданско-патриотического воспитания в процессе реализации программы кружка осуществляется посредством обучения навыкам противодействия манипуляции сознанием, повышения информационной культуры учащихся, тематических бесед в преддверии государственных праздников Республики Беларусь, проведения мини-экскурсий.

#### Формы и методы реализации программы

При реализации программы будут использованы различные формы и методы, позволяющие раскрыть творческий потенциал учащихся: объяснительно-иллюстративный, проблемный, частично-поисковый, репродуктивный, исследовательский, эвристический, проектный, игровой и др.

Основными формами проведения занятий по программе являются: разработка проекта, эксперимент, индивидуальное консультирование и сопровождение исследовательских проектов учащихся, экскурсии, защита исследовательских работ и др.

На занятиях будут использованы различные виды деятельности:

работа с источниками информации (учебные пособия, таблицы и инструкции, электронные средства обучения), совместное выполнение заданий, участие в дискуссии по проблемным ситуациям и др.

В процессе реализации программы кружка «Виртуальная и дополненная реальность» для работы с учащимися используются такие современные педагогические технологии, как информационно-коммуникационная технология, технология индивидуализации обучения, технология критического мышления, проектная технология, личностно-ориентированная технология, игровые технологии.

Основными средствами обучения являются персональный компьютер с доступом в сеть Интернет, прикладное программное обеспечение, информационно-методические и иллюстративные материалы (дидактические материалы, схемы, презентации, обучающие видеоролики и т. д.).

Цель программы: современное практико-ориентированное обучение, воспитание и развитие учащихся в ходе выполнения проектов, направленных на разработку VR- и AR-приложений.

Задачи программы:

*обучающие:*

ознакомиться с основами VR и AR технологий, областями применения и перспективами развития технологий;

сформировать комплекс знаний об оборудовании VR и AR, принципах работы гарнитур, контроллеров и датчиков;

сформировать навыки работы в Unity: изучить интерфейс, освоить основные операции, методы создания объектов и управления ими;

сформировать навыки создания скриптов, анимации и освещения в Unity, использования XR Interaction Toolkit для создания приложений;

изучить основы языка программирования C#, включая переменные, операторы, структуры управления и функции;

научить объектно-ориентированного программированию на языке C#, использованию C# для управления игровой логикой и поведением объектов;  
сформировать навыки разработки VR и AR приложений в Unity;  
совершенствовать умения и навыки применения полученных знаний для решения исследовательских задач;

*развивающие:*

развить логическое мышление, воображение и пространственное восприятие, сформировать навыки использования вычислительного мышления для анализа проблем, разработки и оценки решений;

сформировать навыки целеполагания, планирования, умения прилагать усилия для достижения поставленного результата;

выработать навыки совместной работы в команде, развития социально-коммуникативных способностей;

способствовать развитию творческого потенциала учащихся, их познавательных и личностных возможностей и способностей;

развивать самостоятельность, умение планировать и организовывать исследовательскую деятельность;

*воспитательные:*

формировать у учащихся активную гражданскую позицию, патриотизм и национальное самосознание на основе государственной идеологии;

сформировать чувство уверенности в себе, интерес к познавательной деятельности;

укрепить физическое и нравственное здоровье учащихся;

сформировать культуру использования свободного времени учащихся;

развить интерес к повышению своего образовательного уровня в сфере VR и AR, сформировать основы профессиональной траектории учащихся.

Организационные условия реализации программы

Программа предназначена для детей в возрасте 13–15 лет и рассчитана на один год обучения.

Форма проведения занятий: очная.

Продолжительность занятия составляет 3 учебных часа, 1 раз в неделю (108 учебных часов в год).

### Учебно-тематический план

| №<br>п/п |   | Количество учебных часов |               |              |
|----------|---|--------------------------|---------------|--------------|
|          |   | всего                    | теоретических | практических |
|          | Вводное занятие   | 1                        | 1             |              |
| 1.       | Введение в исследовательскую деятельность                                 | 1                        | 1             |              |
| 2.       | Проведение исследования   | 84                       | 24            | 60           |
| 2.1      | Основные сведения по теме исследования                                    | 24                       | 24            |              |
| 2.1.1    | Введение в технологии VR и AR   | 3                        | 3             |              |
| 2.1.2    | Оборудование, используемое в технологиях VR и AR                          | 3                        | 3             |              |
| 2.1.3    | Основы Unity  | 3                        | 3             |              |
| 2.1.4    | Продвинутые техники Unity   | 3                        | 3             |              |
| 2.1.5    | Введение в C# для Unity   | 3                        | 3             |              |
| 2.1.6    | Расширенный C# для Unity  | 3                        | 3             |              |
| 2.1.7    | Разработка VR-приложений в Unity  | 4                        | 4             |              |
| 2.1.8    | Разработка AR-приложений в Unity  | 4                        | 4             |              |
| 2.2      | Планирование исследования   | 3                        |               | 3            |
| 2.3      | Выполнение (реализация) проекта по теме исследования (по выбору учащихся) | 54                       |               | 54           |
| 2.3.1    | Разработка 3D-моделей персонажей  | 9                        |               | 9            |
| 2.3.2    | Разработка 3D-моделей локаций   | 6                        |               | 6            |
| 2.3.3    | Разработка 3D-моделей объектов взаимодействия                             | 6                        |               | 6            |
| 2.3.4    | Разработка анимаций   | 6                        |               | 6            |
| 2.3.5    | Разработка звукового оформления проекта                                   | 6                        |               | 12           |
| 2.3.6    | Разработка основных механик проекта                                       | 6                        |               | 6            |
| 2.3.7    | Написание программного кода   | 6                        |               | 6            |
| 2.3.8    | Тестирование проекта  | 6                        |               | 6            |
| 2.3.9    | Оптимизация проекта   | 3                        |               | 3            |
| 2.4      | Подведение итогов исследования  | 3                        |               | 3            |
| 3.       | Оформление исследовательской работы                                       | 6                        |               | 6            |
| 4.       | Представление результатов исследовательской работы                        | 2                        |               | 2            |
| 5.       | Итоговое занятие. Защита исследовательской работы                         | 2                        |               | 2            |
|          | Итого:  | 108                      | 44            | 64           |

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### **Вводное занятие**

Организация рабочего места. Правила безопасного поведения во время реализации исследовательского проекта.

Виды исследовательских работ: доклад, тезисы доклада, стендовый доклад, литературный обзор, рецензия, научная статья, научный отчет, реферат, проект.

### **1. Введение в исследовательскую деятельность**

Основные понятия: аспект, гипотеза, методология научного познания, научная дисциплина, научная тема. Проектирование как средство исследования. Теория научного исследования, научное познание, научный факт. Обзор, объект, предмет исследования, принцип, проблема, умозаключение, вывод и пр.

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. Проведение исследования**

#### **2.1. Основные сведения по теме исследования**

##### **2.1.1. Введение в технологии VR и AR**

Обзор технологий VR и AR. История развития, сферы применения. Концепция MR, перспективные направления развития технологий.

Анализ актуальных исследований и публикаций в области VR/AR/MR. Изучение прорывных технологий и их применения в специализированных отраслях.

##### **2.1.2. Оборудование, используемое в технологиях VR и AR**

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

Изучение технологий трекинга и сенсоров в VR/AR. Принципы работы различных типов трекинга и их влияние на пользовательский опыт.

##### **2.1.3. Основы Unity**

Движок Unity. Интерфейс Unity, основные операции, способы создания объектов и управления.

\*Изучение архитектуры проектов в Unity. Принципы модульности и организации кода, использование сценариев и шаблонов для создания расширяемых и поддерживаемых проектов.

#### 2.1.4. Продвинутое техники Unity

Скриптинг, анимация и освещение. Использование XR Interaction Toolkit для создания приложений.

Изучение техник работы в Unity по улучшению пользовательского интерфейса в VR/AR приложениях.

#### 2.1.5. Введение в C# для Unity

Основы языка программирования C#. Переменные, операторы, структуры управления и функции.

Теория событийно-ориентированного программирования в C#. Изучение концепций событий и делегатов, их применение в контексте разработки игр на Unity.

#### 2.1.6. Расширенный C# для Unity

Объектно-ориентированное программирование, интерфейсы и обработка ошибок. Использование C# для написания скриптов в Unity для управления игровой логикой и поведением объектов.

Изучение сложных концепций C# для разработки игровых механик и взаимодействий в Unity.

#### 2.1.7. Разработка VR-приложений в Unity

Настройка проекта VR, импорт VR SDK. Создание интерактивных VR-приложений.

Изучение физики взаимодействий в виртуальной среде. Принципы моделирования реалистичных взаимодействий с объектами.

#### 2.1.8. Разработка AR-приложений в Unity

Использование AR SDK (ARCore или ARKit). Создание AR-приложений.

\*Основы пространственного распознавания и трекинга в AR.

## 2.2. Планирование исследования

Выбор темы, соответствующей интересам обучающихся. Определение цели исследования, постановка задач. Формулировка списка задач, составление дорожной карты для достижения цели исследования.

Обоснование актуальности и новизны выбранной темы. Выбор методов исследования. Составление плана исследования, детализация этапов исследовательского процесса. Определение технических требований к проектам.

## **2.3. Выполнение (реализация) проекта по теме исследования (по выбору учащихся)**

Реализация проекта по следующим возможным направлениям исследований:

образование (виртуальные классы, интерактивные учебные материалы, виртуальные экскурсии);

здравоохранение (подготовка хирургов, обучение пациентов, терапия и реабилитация);

архитектура и городское планирование (виртуальные пошаговые руководства, моделирование городского планирования, исторические реконструкции);

туризм (виртуальные туры, интерактивные путеводители, языковой перевод);

игры (иммерсивные игры, образовательные игры, социальные игры);

искусство и дизайн (виртуальные художественные инсталляции, выставки с дополненной реальностью, дизайн моды);

экология (моделирование изменения климата, отслеживание диких животных в естественной среде обитания, виртуальные полевые работы);

инженерное дело (прототипирование продукта, инструкции по сборке, обучение технике безопасности);

розничная торговля (виртуальные примерочные, визуализация товаров для интерьера дома, анализ поведения покупателей);

журналистика (иммерсивное повествование, интерактивные новости, мероприятия в прямом эфире).

### **2.3.1. Разработка 3D-моделей персонажей**

Продумывание внешнего вида и характера персонажа, использование базовых геометрических форм, расстановка пропорций, текстурирование, включая кожу, одежду и другие элементы.

### **2.3.2. Разработка 3D-моделей локаций**

Выбор общего стиля и эстетики локаций, размещение ключевых элементов и объектов, добавление архитектурных строений, реалистичности, мебели и других объектов согласно выбранной теме исследования, текстурирование поверхностей локаций.

### **2.3.3. Разработка 3D-моделей объектов взаимодействия**

Определение функций и возможностей объектов взаимодействия, размещение объектов в сцене с учетом функциональных требований, детализация объектов, такая как добавление рукояток, кнопок, рычагов и так далее, для осуществления взаимодействия, текстурирование.

#### 2.3.4. Разработка анимаций

Определение и создание ключевых кадров для анимирования объектов, персонажей и сцен, установка параметров анимации, обеспечение интерполяции и плавности движения.

#### 2.3.5. Разработка звукового оформления проекта

Выбор цели создания звуковых эффектов, определение ключевых моментов, запись дополнительных звуков, расстановка и настройка источников звука, интеграция с визуальным контентом.

#### 2.3.6. Разработка основных механик проекта

Определение типов взаимодействия, проектирование прогрессии и баланса, фиксация основных принципов взаимодействия, учет визуальных, звуковых и тактильных элементов обратной связи.

#### 2.3.7. Написание программного кода

Создание скриптов для обработки взаимодействия пользователя с объектами виртуальной среды, обработка событий от VR-контроллеров, управление анимациями, звуками.

#### 2.3.8. Тестирование проекта

Функциональное тестирование, тестирование анимаций и звуков, тестирование производительности, проверка проекта на наличие ошибок и их исправление.

#### 2.3.9. Оптимизация проекта

Оптимизация графики, анимаций, света и теней, звука, программного кода.

### 2.4. Подведение итогов исследования

Обсуждение результатов исследования. Сравнительный анализ теоретических расчетов, результатов программного и физического моделирования. Формулирование выводов и оценка полученных результатов.

## 3. Оформление исследовательской работы

Исследовательский отчет: общая структура, формат, назначение каждого раздела. План отчета (название, содержание, реферат). Основная часть отчета: обзор литературы, методология, результаты и обсуждение, заключение. Использование таблиц, графиков и рисунков для представления выводов. Библиографический список, приложения.

### *Практические занятия.*

Подготовка рефератов, статей, докладов, стендовых докладов, презентаций. Подготовка текста выступления. Подготовка видео- и раздаточных материалов. Подготовка к публичной защите исследовательской работы.

#### **4. Представление результатов исследовательской работы**

Важность представления результатов исследования. Обсуждение различных методов представления. Обсуждение структурирования презентации (вступление, представление методологии и результатов, подведение итогов исследования). Использование графиков, диаграмм, изображений и видео для улучшения презентации. Навыки проведения презентации (поддержание зрительного контакта, использование голоса, эффективное управление временем).

*Практические занятия.*

Создание презентации по результатам исследовательской работы. Отработка навыков публичного выступления и ответов на вопросы.

#### **5. Итоговое занятие. Защита исследовательской работы**

Представление и защита исследовательской работы.

### **ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения данной программы учащиеся должны знать:  
требования техники безопасности и правила работы в лаборатории;  
взаимосвязь технологии виртуальной и дополненной реальности с человеческим восприятием и познанием;

ключевые термины и определения, связанные с технологиями виртуальной реальности (такими как AR, VR, XR, смешанная реальность);

происхождение технологии виртуальной реальности и ее особенности по сравнению с более ранними средствами коммуникации;

различия между устройствами виртуальной реальности, а также их соответствующими средами, использованием, опасностями и обещаниями;

принципы применения виртуальной реальности для проведения научных исследований, обучения и промышленного дизайна;

принципы использования технологий виртуальной среды для отслеживания и функции ввода/вывода для сбора пользовательских данных;

фундаментальные аспекты разработки и реализации эмпирических экспериментов с использованием виртуальной реальности.

Учащиеся должны уметь:

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 объектов виртуальной и дополненной реальности с учетом основных требований по их представлению;

работать с прикладными пакетами, а также устройствами для демонстрации объектов виртуальной и дополненной реальности;

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

систематизировать и анализировать результаты программного моделирования, формулировать на их основе конкретные выводы;

представлять полученные результаты в виде устного или стендового доклада.

Формами подведения итогов реализации программы являются: публичная защита исследовательского проекта по выбранной теме; демонстрация навыков, полученных на практических занятиях.

## **ЛИТЕРАТУРА И ИНФОРМАЦИОННЫЙ РЕСУРСЫ**

1. Бонд, Джереми Гибсон. Unity и C#. Геймдев от идеи до реализации / Джереми Гибсон Бонд ; пер. с англ. А. Киселев. – Изд. 2-е. – Санкт-Петербург : Питер, 2021. – 1002 с.

2. Торн А. Основы анимации в Unity / А. Торн ; пер. с англ. Р. Рагимова. – Москва : ДМК Пресс, 2019. – 176 с.

3. Харрисон, Ферроне. Изучаем C# через разработку игр на Unity / Ферроне Харрисон. – Изд. 5-е. – Санкт-Петербург : Питер, 2022. – 400 с.

4. Хокинг, Джозеф. Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на C# / Хокинг. Джозеф. – Изд. 3-е. – Санкт-Петербург : Питер, 2023. – 448 с.

5. Jeremy Gibson Bond. Introduction to Game Design, Prototyping, and Development: From Concept to Playable Game with Unity and C#. Addison-Wesley Professional; edition (September 4, 2022). – 1296 p.

6. Jonathan Linowes / Unity Virtual Reality Projects // Packt Publishing, 2015. – 286 pp.

## ЛИТЕРАТУРА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

1. Mark Reed. C#: 3 books in 1 – The Ultimate Beginner, Intermediate & Advanced Guides to Master C# Programming Quickly with No Experience. ASIN B0BCSFB3RG. Independently published (September 6, 2022). – 344 p.
2. C# docs – get started, tutorials, reference. | Microsoft Learn [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/>
3. Nicolas Alejandro Borromeo. Hands-On Unity 2022 Game Development: Learn to use the latest Unity 2022 features to create your first video game in the simplest way possible. Packt Publishing; 3rd edition (October 31, 2022). – 712 p.
4. Paris Buttfield-Addison, Jonathon Manning, Tim Nugent. Unity Game Development Cookbook: Essentials for Every Game. O'Reilly Media; 1st edition (April 16, 2019). – 405 p.
5. Unity User Manual 2021.3 (LTS) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [Unity – Manual: Unity User Manual 2021.3 \(LTS\) \(unity3d.com\)](https://unity3d.com/manual/unity-user-manual-2021.3-lts).

### РЕКОМЕНДОВАНА

на заседании методического совета  
протокол от 21.08.2025 № 3/25

### СОГЛАСОВАНО

Письмо Министерства образования Республики Беларусь  
«О согласовании программ объединений по интересам»  
от 08.09.2025 № 06-01-15/10616/дс

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования «Национальный детский технопарк»

УТВЕРЖДЕНО  
Приказ директора  
УО «Национальный детский технопарк»  
03.09.2025 № 01-04/144-од

**Программа кружка  
«ГРАФИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН»**  
(естественно-математический профиль, базовый уровень изучения  
образовательной области «Информатика»)

Разработчик:  
Кошель Мария Владимировна,  
педагог дополнительного образования  
Возраст учащихся: 12 лет и старше  
Срок реализации программы: 1 год

Минск, 2025

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа кружка «Графический дизайн» разработана на основе типовой программы дополнительного образования детей и молодежи по естественно-математическому профилю, с базовым уровнем изучения образовательной области «Информатика» и является интегрированной, так как незначительно дополнена разделами и темами из типовой программы художественного профиля. Это позволяет уделить внимание освоению принципов композиции и цветоведения, изучению белорусского и мирового искусства, развитию художественного вкуса учащихся.

Программа предназначена для работы с обучающимися среднего и старшего школьного возраста, а также с молодежью.

Цель реализации программы – развитие познавательных интересов, креативного мышления и творческих способностей учащихся посредством изучения основ графического дизайна и практического освоения современных графических редакторов.

### Задачи реализации программы:

#### *образовательные:*

обучение базовым знаниям графических редакторов для создания и редактирования растровых и векторных изображений;

овладение основами знаний в области графического дизайна, освоение навыков применения полученных знаний в реализации графических проектов;

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;

овладение навыком эффективной работы в команде при создании творческого проекта с использованием компьютерной графики.

#### *развивающие:*

пробуждение интереса к компьютерной графике и графическому дизайну;

развитие творческого потенциала каждого обучающегося;

развитие художественного вкуса, фантазии и креативности;

развитие умения использовать компьютерную графику и навыки в области графического дизайна в повседневной, учебной работе, а также в последующем – профессиональной жизни;

*воспитательные:*

формирование гражданской ответственности, патриотизма, национального самосознания на основе государственной идеологии;

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;

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

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 обучения предназначена для изучения графических редакторов Adobe Illustrator, Adobe Photoshop, изучения графического дизайна и выполнения творческих заданий с использованием знаний графических редакторов.

Программа предполагает следующую схему проведения занятий:

обзорная беседа – знакомство с новой темой или новыми функциями программ;

освоение приемов работы в программах сразу пошагово повторяя за педагогом, а далее – опираясь на текст-графическую инструкцию;

выполнение творческого проекта, по пройденной теме.

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 графического дизайна, поможет развить творческие способности, привлечет к проектно-исследовательской и изобретательской деятельности, поспособствует профессиональному самоопределению учащихся.

Педагогическая целесообразность программы обучения заключается в:

усвоении учащимися универсальных навыков работы в графическом дизайне через поэтапное обучение (от теории к практике) и применение современных графических редакторов, что способствует их профессиональной ориентации;

личностно-ориентированном подходе, реализуемом через сочетание групповых и индивидуальных форм работы, составлении заданий с учетом уровня знаний обучающихся и развитие их творческого потенциала;

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 графическому дизайну через современные и увлекательные задания; формирование креативности мышления, развитие логического мышления; использование принципа – «от простого к сложному», а точнее от овладения инструментом, к его применению в сложных творческих проектах; развитие коммуникативных навыков; ориентация на самообразование.

Реализация программы объединения по интересам – кружка «Графический дизайн» – 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 формы и методы обучения:

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

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 компьютерной графике 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. На уроках цифрового дизайна учебные блоки можно разделить по продолжительности и степени использования компьютера – от коротких упражнений до полноценных творческих проектов.

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 планируется проведение тематических мероприятий, включая: посещение выставок и музеев для изучения современных тенденций в искусстве и визуальной культуре; 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.

Формами подведения итогов реализации программы являются: портфолио творческих достижений учащихся и собственные дизайнерские разработки;

оценка результатов участия ребят в итоговых выставках и конкурсах

(грамоты, дипломы, сертификаты и др.);

итоговое занятие.

Срок реализации программы – один год. Программа рассчитана на возрастную категорию учащихся от 12 лет. Форма реализации программы: очная. Основной формой организации образовательного процесса являются занятия продолжительностью 2 учебных часа, проводимые 2 раза в неделю.

Общее количество часов, запланированное для реализации программы – 140. Программой предусмотрены как теоретические (50 часов), так и практические занятия (90 часов).

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

## Учебно-тематический план

| №<br>п/п |                                | Количество учебных часов |               |              |
|----------|--------------------------------|--------------------------|---------------|--------------|
|          |                                | всего                    | теоретических | практических |
|          | Вводное занятие                | 2                        | 1             | 1            |
| 1        | Знакомство с Adobe Illustrator | 20                       | 8             | 12           |
| 2        | Знакомство с Adobe Photoshop   | 20                       | 8             | 12           |
| 3        | Композиция                     | 6                        | 2             | 4            |
| 4        | Цветоведение                   | 6                        | 2             | 4            |
| 5        | Фоторетушь                     | 8                        | 3             | 5            |
| 6        | Полиграфия                     | 14                       | 4             | 10           |
| 7        | Иллюстрация                    | 14                       | 4             | 10           |
| 8        | Фирменный стиль                | 12                       | 4             | 8            |
| 9        | Веб-дизайн                     | 12                       | 4             | 8            |
| 10       | Соцсети и реклама              | 12                       | 4             | 8            |
| 11       | Основы экологии                | 6                        | 2             | 4            |
| 12       | Искусствоведение               | 6                        | 3             | 3            |
|          | Итоговое занятие               | 2                        | 1             | 1            |
|          | Итого:                         | 140                      | 50            | 90           |

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### **Вводное занятие**

Правила безопасного поведения в учреждении образования и на занятиях в учебном классе. Электробезопасность.

#### *Практические занятия.*

Обучение безопасным способам работы на компьютере. Обсуждение понятия «графический дизайн». Обзор плана работы в учебном году, предоставление обучающимся списка литературы и полезных ресурсов. Базовые принципы работы с ОС Windows.

### **1. Знакомство с Adobe Illustrator**

Отличие векторной графики от растровой. Применение векторной графики. Основные сведения о программе Adobe Illustrator. Интерфейс и главные элементы программы. Основной функционал программы, необходимый для работы. Подготовка и экспорт макета.

#### *Практические занятия.*

Настройка интерфейса для удобной и продуктивной работы. Создание и трансформирование векторных фигур. Создание сложных фигур, настройка заливки и обводки. Работа с большим количеством объектов, выравнивание и слои. Палитра «Оформление», градиент и прозрачность. Работа с текстом: текст из точки, текст в области. Многостраничные макеты, связи текстовых блоков.

Инструменты «Узор» и «Переход». Создание и настройка кистей (узорчатые, объектные).

## **2. Знакомство с Adobe Photoshop**

Отличие векторной графики от растровой. Особенности растровой графики. Основные сведения о программе Adobe Photoshop. Интерфейс и главные элементы программы. Основной функционал программы, необходимый для работы. Экспорт изображений.

*Практические занятия.*

Настройка интерфейса для удобной и продуктивной работы. Создание слоев, инструменты выделения, маски. Инструменты рисования: кисть, ластик, градиент, заливка. Палитра «Слои»: режимы наложения, маски, обтравочные маски, корректирующие слои. Инструменты «Восстанавливающая кисть», «Заплата» и «Штамп». Заливка с учетом содержимого. Текст и векторные инструменты. Вкладки «Изображение» и «Редактирование». Вкладка «Фильтр». Работа со смарт-объектами. Выполнение многослойного проекта в технике «Фотобаш».

## **3. Композиция**

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.

*Практические занятия.*

Практические упражнения в Adobe Illustrator. Создание композиций для закрепления изученного материала.

## **4. Цветоведение**

Понятие «цветоведение». Работа с цветовым кругом. Понятие цветового тона, насыщенности и яркости. Понятие «контраст» и «нюанс», «холодные» и «тёплые» цвета, «монохромность» или «ахроматичность».

*Практическое занятие.*

Практические упражнения в Adobe Photoshop. Создание композиций для закрепления изученного материала.

## **5. Фоторетушь**

Понятие «фоторетушь», приемы ретуши. Понятие «цветокоррекция», инструменты цветокоррекции в Adobe Photoshop. Светотеневой рисунок, тонирование и текстура в портрете. Отличие журнальной ретуши.

*Практические занятия.*

Цветокоррекция. Ретушь портрета. Удаление и добавление объектов на фото. Создание журнальной обложки.

## **6. Полиграфия**

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

*Практические занятия.*

Плакат-календарь. Учебный проект (плакат с инфографикой). Брошюра на 4 страницы о хобби. Печать и сканирование

## **7. Иллюстрация**

Основные инструменты и алгоритм рисования в Adobe Photoshop и Adobe Illustrator.

*Практические занятия.*

Инструменты для рисования в Adobe Photoshop. Порядок послойной работы над рисунком. Сценарий и раскадровка одностраничного комикса. Отрисовка одностраничного комикса. Инструменты и порядок работы над рисунком в Adobe Illustrator. Создание стикерпака.

## **8. Фирменный стиль**

Элементы фирменного стиля, правила создания. Понятие «логотип». Примеры логотипов. Назначение упаковки. Принципы оформления, примеры оформления упаковки. Работа с мокапами.

*Практические занятия.*

Разработка логотипа. Разработка паттерна и графики. Разработка упаковки. Разработка рекламного плаката. Мокапы.

## **9. Веб-дизайн**

Особенности разработки графики для цифровых носителей. Знакомство с процессом разработки внешнего вида сайтов и приложений. Элементы верстки.

*Практические занятия.*

Разработка иконок. Разработка карточек и блоков. Блочное планирование лендинга. Разработка цветового и графического решения лендинга. Заполнение лендинга материалом.

## **10. Соцсети и реклама**

Реклама и ее назначение. Виды рекламной продукции. Форматы файлов на разных ресурсах. Разработка единого стиля для оформления аккаунта в социальных сетях.

*Практические занятия.*

Разработка фирменного стиля аккаунта: изучение аналогов, разработка цветового и графического решения, разработка аватара, хайлайтов, оформления плашек с заголовком. Разработка публикаций для наполнения аккаунта. Сборка общего вида страницы.

## **11. Основы экологии**

Проведение бесед по теме: «Экология Республики Беларусь».

*Практические занятия.*

Посещение Севастопольского парка. Выполнение плаката на тему «Парки и заповедники Республики Беларусь».

## **12. Искусствознание**

Виды и жанры в искусстве. Основные периоды в истории искусств, знаменитые представители.

*Практические занятия.*

Создание серия слайдов для публикации «карусель» о выбранном художнике.

## **Итоговое занятие**

Оформление выполненных в учебном году работ в презентацию. Обсуждение достижений и планов. Подведение итогов за учебный год.

## **ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения программы кружка первого года обучения учащиеся:

должны владеть графическими редакторами Adobe Illustrator, Adobe Photoshop и иметь практические навыки работы с растровой и векторной графикой;

иметь представление об основных закономерностях композиции и цветоведения, а также разных сферах применения графического дизайна;

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. Дизайн-образование: новая модель профессиональной подготовки дизайнеров / О. В. Чернышев. - Минск: ПроPILEI, 2006. – 279 с.
4. Папанек, В. Дизайн для реального мира / В. Папанек. – Д. Аронов, 2006. – 408 с.
5. Faulkner, A. Adobe Photoshop CC Classroom in a Book (2018 release) / A. Faulkner, C. Chavez. – San Francisco: Adobe Press, 2018. – 416 p.
6. 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. – Мск: 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. – Москва: 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 от 21.08.2025 № 3/25

## СОГЛАСОВАНО

Письмо Министерства образования Республики Беларусь  
«О согласовании программ объединений по интересам»  
от 08.09.2025 № 06-01-15/10616/дс

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования «Национальный детский технопарк»

УТВЕРЖДЕНО  
Приказ директора  
УО «Национальный детский технопарк»  
03.09.2025 № 01-04/144-од

**Программа кружка**  
**«РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ НА THUNKABLE»**  
(естественно-математический профиль,  
базовый уровень изучения образовательной области «Информатика»)

Разработчик:  
Кушель Ксения Олеговна,  
педагог дополнительного образования  
Возраст учащихся: 11–13 лет  
Срок реализации программы: 1 год

Минск, 2025

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа кружка «Разработка мобильных приложений на Thinkable» разработана на основе типовой программы дополнительного образования детей и молодежи естественно-математического профиля с базовым уровнем изучения образовательной области «Информатика». Программа направлена на формирование у обучающихся базовых знаний и умений в сфере визуального программирования, развитие логического мышления, алгоритмической культуры, а также навыков проектирования пользовательских интерфейсов и построения мобильных приложений.

Актуальность программы обусловлена стремительным развитием цифровых технологий и повсеместным распространением мобильных устройств, что делает мобильную разработку востребованным и перспективным направлением. В современном мире навыки работы с цифровыми инструментами, логического мышления, алгоритмической культуры и основ программирования становятся необходимыми не только для профессиональной деятельности, но и для повседневной жизни. Освоение визуальной среды Thinkable позволяет детям не только познакомиться с основами алгоритмического мышления, но и применять полученные знания для создания собственных мобильных приложений, что способствует раннему профессиональному самоопределению и развитию творческого потенциала.

### Особенности программы (ведущие идеи)

Наряду с изучением основ визуального программирования, логики, переменных и функций, большое внимание в программе уделяется практическому освоению инструментов разработки мобильных приложений: построению пользовательского интерфейса, работе с событиями, источниками данных, сенсорами и мультимедийными компонентами. В рамках занятий учащиеся осваивают весь цикл создания цифрового продукта – от идеи до рабочей версии приложения.

Программа ориентирована на развитие исследовательской, проектной и творческой активности учащихся. Особое внимание уделяется индивидуальной и командной работе, в том числе при реализации итогового проекта, что формирует у детей навыки самостоятельного мышления, планирования, распределения задач и презентации результата. Занятия направлены не только на формирование технических умений, но и на развитие гибких навыков: коммуникативности, креативности, ответственности и умения принимать решения.

Практико-ориентированная направленность программы обеспечивает вовлеченность обучающихся в реальные задачи и повышает мотивацию к обучению. Программа предоставляет учащимся возможность почувствовать себя не потребителями цифровой среды, а её активными создателями. В процессе занятий обучающиеся проектируют полезные, понятные и функциональные мобильные приложения, которые отражают их интересы, идеи и стремления.

Принципы, которые лежат в основе разработки программы: последовательность и системность обучения; практическая направленность; интерактивность и вовлеченность; доступность и наглядность; технологичность; связь с жизнью и интересами учащихся.

Цель реализации программы: формирование у обучающихся представления о принципах построения мобильных приложений и развитие базовых навыков программирования с использованием среды Thinkable.

Задачи реализации программы:

*образовательные:*

овладеть базовыми знаниями в области мобильной разработки и визуального (блочного) программирования;

познакомиться с понятием алгоритма, научиться использовать управляющие конструкции (ветвления, циклы, условия) в процессе создания логики приложения;

овладеть навыками работы с пользовательским интерфейсом (UI), научиться грамотно проектировать экранные формы и взаимодействие с пользователем;

научиться применять переменные, списки, функции и источники данных для реализации динамической логики мобильного приложения;

научиться разрабатывать собственные мобильные приложения в среде Thinkable, используя полученные знания;

*развивающие:*

пробудить интерес к современным информационным технологиям и программированию;

развить логическое и алгоритмическое мышление, способность планировать действия поэтапно;

сформировать умение анализировать поставленные задачи и находить эффективные способы их программной реализации;

научить рационально использовать мобильные технологии и навыки программирования в повседневной, учебной и проектной деятельности;

*воспитательные:*

воспитать культуру командной работы и ответственности при выполнении

заданий;

создать условия для социализации и самоопределения учащихся в сфере ИТ;

сформировать основы информационной и цифровой грамотности;

воспитать патриотизм и гражданскую ответственность через понимание значимости создания полезных цифровых продуктов для общества;

способствовать развитию аккуратности, внимательности и настойчивости.

В процессе реализации программы применяются следующие формы и методы обучения:

для формирования новых знаний – объяснительно-иллюстративный метод, при котором учащиеся получают знания через рассказ, демонстрацию, инструктаж, обсуждение, а также с помощью просмотра учебных материалов, цифровых ресурсов и примеров готовых проектов в среде Thinkable.

для закрепления знаний и умений – репродуктивный метод обучения, при котором изучение материала осуществляется на основе повторения действий по образцу, создании типовых приложений и выполнении заданий, направленных на отработку конкретных алгоритмических конструкций (условия, циклы, переменные и др.).

для формирования знаний и умений проблемного характера – метод проблемного обучения, в котором учащимся предлагается техническая или логическая задача, требующая самостоятельного анализа, подбора блоков и построения алгоритма решения.

для совершенствования умений – частично-поисковый метод, направленный на развитие познавательной инициативы обучающихся, в ходе которого они самостоятельно выбирают способы реализации логики приложения, находят и устраняют ошибки, модифицируют собственные проекты.

творческий метод – предусматривает разработку индивидуальных проектов, создание оригинальных интерфейсов, применение нестандартных решений при построении мобильных приложений, участие в защите итоговых работ.

исследовательский метод – предполагает изучение свойств компонентов среды Thinkable, проведение сравнения между блоками, выявление взаимосвязей между элементами пользовательского интерфейса и логикой приложения.

Одной из эффективных форм реализации программы является комбинированное занятие, включающее в себя различные этапы: объяснение нового материала, практическую реализацию, анализ ошибок, рефлекссию. Это

обеспечивает разнообразие деятельности, повышение мотивации, активное вовлечение учащихся и возможность реализации индивидуального подхода.

Программой предусмотрены фронтальные, групповые и индивидуальные формы работы, направленные на развитие навыков взаимодействия, самостоятельности, взаимопомощи и ответственности за результат общего проекта.

Для проверки усвоения материала используются следующие формы контроля: устные опросы, тесты и викторины игрового характера, индивидуальные практические задания.

Последние занятия программы посвящены разработке и дальнейшей презентации собственных проектов учащихся.

В процессе реализации проводятся воспитательные мероприятия в виде бесед, лекций и посещения мероприятий и выставок, направленных на развитие интереса к сфере IT.

Срок реализации программы – один год. Программа рассчитана на возрастную категорию учащихся 11–13 лет. Форма реализации программы: очная. Основной формой организации образовательного процесса являются занятия продолжительностью 2 часа, проводимые 1 раз в неделю.

Программа предполагает следующую схему проведения занятий:

обзорная беседа – повторение ранее пройденного материала и систематизация знаний, знакомство с новым материалом;

обсуждение новой темы, практическое применение полученных знаний при разработке проектов.

В процессе занятий программой предусмотрено проведение перерывов с комплексом упражнений для глаз и физкультминуток, направленных на снятие мышечного напряжения, возникающего при работе с персональным компьютером. Перерывы должны обеспечивать не только физический отдых, но и способствовать эмоциональной разгрузке обучающихся, переключению внимания, восстановлению работоспособности и профилактике переутомления.

Общее количество часов, запланированное для реализации программы – 72. Программой предусмотрены как теоретические (26 часов), так и практические занятия (46 часов).

Итогом каждой изученной темы становится предусмотренный в соответствии с программой проект – мобильное приложение.

### Учебно-тематический план

| № п/п |  | Количество учебных часов |               |              |
|-------|--|--------------------------|---------------|--------------|
|       |  | всего                    | теоретических | практических |
|       | Вводное занятие  | 2                        | 2             | 0            |
| 1.    | Знакомство с Thinkable. Интерфейс и правила работы             | 4                        | 2             | 2            |
| 2.    | События. Управляющие блоки (Control). Навигация между экранами | 4                        | 2             | 2            |
| 3.    | Логические и математические блоки. Операции                    | 4                        | 2             | 2            |
| 4.    | Переменные. Строки.  | 4                        | 1             | 3            |
| 5.    | Функции  | 6                        | 2             | 4            |
| 6.    | Продвинутый пользовательский интерфейс (UI)                    | 6                        | 2             | 4            |
| 7.    | Компонент Canvas. Работа с холстом                             | 8                        | 2             | 6            |
| 8.    | Списки. Работа с наборами данных                               | 6                        | 2             | 4            |
| 9.    | Использование источников данных (Data Sources)                 | 12                       | 4             | 8            |
| 10.   | Невидимые компоненты   | 10                       | 4             | 6            |
| 11.   | Подготовка итогового проекта                                   | 4                        | 1             | 3            |
|       | Итоговое занятие. Защита проектов                              | 2                        | 0             | 2            |
|       | Итого:   | 72                       | 26            | 46           |

### СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### **Вводное занятие**

Правила безопасного поведения в учреждении образования и на занятиях в учебном классе. Электробезопасность. Ознакомление с программой кружка.

#### **1. Знакомство с Thinkable. Интерфейс и правила работы**

Понятие мобильных приложений. Изучение интерфейса и принципов работы в Thinkable. Понятия UI и логики для мобильных приложений. Основные компоненты. Основы блочного программирования. Виды блоков по форме: самостоятельные, вложенные, логические.

*Практические занятия.*

Регистрация на платформе Thinkable. Создание первого проекта. Использование компонентов Button и Label для вывода текста по нажатию на кнопку.

## **2. События. Управляющие блоки (Control). Навигация между экранами**

Понятие событий, циклов и ветвлений. Виды циклов и проверок. Понятие итерации цикла. Бесконечный цикл («forever»), цикл с условием («repeat while»), цикл с заданным числом итераций («repeat N times»), проход по циклу с шагом («count with»). Полное («if do else») и неполное («if do») ветвление. Блоки «navigate to», «wait», «break out of loop».

*Практические занятия.*

Создание приложения из двух экранов с кнопками навигации.

## **3. Логические и математические блоки. Операции**

Булевы значения (истина/ложь), операторы сравнения. Логические И, ИЛИ, НЕ. Основные математические операции: сложение, вычитание, умножение, деление, округление, остаток от деления. Использование числовых блоков в расчетах. Генерация случайных чисел.

*Практические занятия*

Проект «Четное или нечетное число». Использование компонента Text Input для организации ввода числа и последующей проверки его на четность/нечетность с помощью блока «remainder of».

## **4. Переменные. Строки**

Понятие переменных. Виды переменных. Инициализация и изменение значений переменных. Операции со строками: соединение строк, поиск подстроки, получение длины строки, поиск первого вхождения подстроки, получение буквы под определенным индексом, замена букв, очистка от лишних пробелов.

*Практические занятия.*

Проект-игра «Кликер» на время. Использование переменной для счета очков за нажатие кнопки, сохранения лучшего результата и отсчета времени.

## **5. Функции**

Понятие функции и ее роль в программировании. Аргументы и возвращаемые значения функций. Обзор блоков Functions в Thinkable.

### *Практические занятия.*

Проект «Форма авторизации». Интерфейс с двумя экранами (форма входа и основной экран). Кнопка входа вызывает функцию проверки правильности ввода логина и пароля. В случае успеха перенаправляет на второй экран, в случае неудачи выводит сообщение о неверности введенных данных.

Проект-игра «Горячо-холодно». Пользователь пытается угадать случайное число. Функция проверяет ввод пользователя и сообщает ему, является его предположение больше или меньше загаданного. Верный ввод числа означает победу. Дополнительно добавить переменную, которая будет считать количество попыток.

## **6. Продвинутый пользовательский интерфейс (UI)**

Разбор основных визуальных компонентов и их свойств. Компоненты Switch, Slider, Date Input, Time Input. Компоненты для структурированного размещения Row и Column. Настройка размеров компонентов, внутренних и внешних отступов (Padding, Margin).

### *Практические занятия.*

Разработка интерфейса для проекта «Калькулятор».

Программирование логики для приложения «Калькулятор» с изученными ранее блоками.

## **7. Компонент Canvas. Работа с холстом**

Знакомство с компонентом Canvas, его назначение и возможности. Координатная система холста. Понятие сцены, спрайта. Настройки и свойства спрайтов. Связь и разница между SpriteType и Sprite. Обзор блоков для работы с холстом.

Обработка столкновений (collision), проверка пересечений спрайтов. Реакции на события касания объектов. Работа с переменными для хранения координат и направлений.

Рисование на холсте. Drawing-блоки категории Stage.

### *Практические занятия.*

Реализация перемещения спрайта в точку со случайными координатами по нажатию на него. Добавление нескольких спрайтов, изменение их положения и внешнего вида.

Реализация перемещения спрайта стрелками управления. Реализация игры «поймай объект»: один спрайт движется случайным образом, второй – управляется пользователем, при столкновении – обновление счета.

Создать приложение для рисования по экрану с возможностью выбора

инструмента (ластик, кисть) и трех цветов кисти.

## **8. Списки. Работа с наборами данных**

Понятие списка как набора данных. Блоки для работы со списками в Thinkable: создание списка, вставка и удаление элементов, поиск элемента, получение элемента по индексу и др. Применение списков в интерфейсе и логике. Использование циклов для прохода по списку.

*Практические занятия.*

Проект «Список дел». Создание удобного интерфейса для добавления, просмотра и удаления задач, программирование логики приложения.

## **9. Использование источников данных (Data Sources)**

Понятие источника данных. Типы источников данных. Local Storage как инструмент для хранения пользовательских данных. Отличие от локальных переменных. Работа с блоками Local Storage.

Google Sheets. Работа с облачными таблицами. Использование Google Sheets как внешнего источника данных.

Базы данных. Организация хранения информации в базах данных. CRUD операции. Компоненты Local DB, Realtime DB, Airbase. Data Viewer как инструмент для отображения данных.

*Практические занятия.*

Добавить в проект «Список дел» локальное хранилище для сохранения состояния списка при повторном входе в приложение.

Ознакомление с интерфейсом Google Sheets. Создание таблицы в Google Sheets для проекта «Викторина». Разработка пользовательского интерфейса и программирование логики для приложения «Викторина».

Создание приложения-каталога товаров в магазине. Обеспечить добавление, редактирование, обновление и удаление записей в базе данных.

## **10. Невидимые компоненты**

Обзор невидимых компонентов и их назначения. Невидимые компоненты категории Voice и Image. Работа с условиями и переменными на основе распознанного ввода.

Компоненты Map и Location Sensor. Определение координат пользователя. Работа с маркерами и картой.

Сенсоры. Таймер, акселерометр, гироскоп. Понятие события по таймеру, использование интервала. Реакция приложения на наклон и движение устройства. Применение данных сенсоров для управления объектами на экране.

Связь с переменными, условиями, UI и холстом (Canvas).

*Практические занятия.*

Создание голосового переводчика с помощью компонентов Speech Recognizer, Translator и Text to Speech. Использование Image Recognizer.

Создание приложения для определения текущей геопозиции.

Создание «Шагомера» с помощью акселерометра (увеличение счетчика при резком наклоне). Работа с гироскопом и холстом: перемещение спрайта в зависимости от данных гироскопа.

## **11. Подготовка итогового проекта**

Разработка идей для индивидуальных итоговых проектов. Систематизация полученных в ходе изучения программы знаний.

*Практические занятия.*

Реализация учащимися собственной идеи для мобильного приложения.

## **12. Итоговое занятие. Защита проектов**

Подготовка выступлений и демонстрация итоговых проектов учащихся. Подведение итогов изученного.

## **ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения программы учащиеся должны:

получить представление о принципах работы мобильных приложений и основах визуального программирования в среде Thinkable;

освоить пользовательский интерфейс платформы, уметь работать с визуальными и невидимыми компонентами, переменными, циклами, условиями, функциями;

приобрести начальные навыки работы с данными: списками, локальными и облачными источниками, базами данных;

научиться создавать простые, функциональные мобильные приложения с понятным интерфейсом;

развить логическое мышление, внимание, самостоятельность и интерес к программированию;

получить опыт реализации собственного проекта и участия в его публичной защите.

## 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. Основы алгоритмизации и программирования: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / И. Г. Семакин, А. П. Шестаков. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 304 с.
3. Интерфейс. Основы проектирования взаимодействия / А. Купер, Р. Рейман, Д. Кронин, К. Носсел. – Питер, 2022. – 720 с.
4. Разработка Android-приложений с нуля. 3 издание / Д. Хортон – БХВ-Петербург, 2023. – 576 с.
5. Mastering Mobile App Development: A Checklist [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://thinkable.com/blog/mastering-mobile-app-development-a-checklist> – Дата доступа: 01.09.2025.
6. Официальная документация по Thinkable [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.thinkable.com/> – Дата доступа: 01.09.2025.

## ЛИТЕРАТУРА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

1. Я учусь кодить. Основы программирования для детей/ Р. Кабиров, Е. Кабирова. – Феникс, 2021. – 87 с.
2. Программирование на Scratch для детей. Уровень 1 / Ю. Пашковская. – Лаборатория знаний, 2024. – 224 с.
3. Ресурсы и методические материалы сообщества Thinkable [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://thinkable.com/resources> – Дата доступа: 01.09.2025.
4. Официальная документация по Thinkable [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.thinkable.com/> – Дата доступа: 01.09.2025.

## РЕКОМЕНДОВАНА

на заседании методического совета  
протокол от 21.08.2025 № 3/25

## СОГЛАСОВАНО

Письмо Министерства образования Республики Беларусь  
«О согласовании программ объединений по интересам»  
от 08.09.2025 № 06-01-15/10616/дс

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования «Национальный детский технопарк»

УТВЕРЖДЕНО  
Приказ директора  
УО «Национальный детский технопарк»  
06.09.2024 № 01-04/121-од

**Программа кружка**  
**«ИНЖЕНЕРНОЕ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ»**  
(технический профиль, базовый уровень изучения образовательной области  
«Техническое моделирование»)

Разработчик:  
Матюшко Игорь Николаевич,  
педагог дополнительного образования  
Возраст учащихся: 11–18 лет  
Срок реализации программы: 1 год

Минск, 2024

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа кружка «Инженерное 3D-моделирование» (далее – программа) разработана на основе типовой программы дополнительного образования детей и молодежи технического профиля.

Программа расширяет базовый курс по черчению и информатике, предусматривает совершенствование и развитие важнейших знаний и умений, является предметно ориентированной и дает обучающимся возможность познакомиться с весьма распространенной системой автоматизированного проектирования, обучает решению задач по инженерной графике средствами информационных технологий, помогает оценить свои возможности по черчению и информатике и более осознанно выбрать профиль дальнейшего обучения.

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 технических знаний и помогает развить объемное воображение.

Итогом реализации программы является заключительное занятие, проводимое в форме выполнения контрольного задания обучающимися, с последующим награждением наиболее активных и одаренных учащихся.

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

При реализации образовательной программы кружка применяются следующие формы обучения:

групповые (в процессе применения групповых форм обучения педагог управляет обучением учащихся, распределенных по группам в составе кружка);

индивидуальные формы обучения (при изучении сложного оборудования требующего повышенного внимания при их использовании).

При реализации образовательной программы кружка применяются следующие методы обучения:

объяснительно-иллюстративный метод обучения (обучающиеся получают знания на занятиях во время беседы, лекции, из учебной, технической, справочной литературы; через мультимедийные и экранные пособия, интернет);

репродуктивный метод обучения (применение изученного осуществляется на основе образца).

При реализации образовательной программы кружка применяются следующие формы воспитания: массовые, групповые, индивидуальные.

Для определения уровня полученных знаний и умений, обучающиеся выполняют контрольные задания. Проходят тестирование, отвечая на устные вопросы и вопросы, расписанные в тестах.

На занятиях кружка применяются:

информационно-коммуникационная технология;

технология развития критического мышления;

проектная технология;

технология развивающего обучения;

игровые технологии;

групповые технологии.

Применение данных технологий способствует улучшению качества обучения, обеспечению гармоничного развития личности, ориентирующейся в информационном пространстве, приобщенной к информационно-коммуникационным возможностям современных технологий и обладающей информационной культурой, а также представить имеющийся опыт и выявить его результативность.

Для обучения используются: персональный компьютер (ПК); видеоуроки; чертежи на бумажном носителе; измерительные инструменты (линейки, транспортир, штангенциркуль с глубиномером); натуральные образцы сложных геометрических фигур для построения 3D моделей в программе САПР.

Настоящая программа рассчитана на обучающихся 11–18 лет.

Срок реализации программы – один год.

Программа рассчитана на 144 учебных часа. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа. Продолжительность одного учебного часа – 45 минут.

Цель реализации программы: получение технической и технологической базы знаний в области инженерного 3D-моделирования для дальнейшего применения навыков в жизни, профориентация обучающихся на инженерные профессии, развитие творческого потенциала каждого обучающегося и его самореализация.

Для достижения цели предполагается использование системы автоматизированного проектирования (далее САПР).

Достижению поставленной цели способствует решение следующих задач обучающихся:

сформировать знания о значении информатики и вычислительной техники в развитии общества и в изменении характера труда человека;

сформировать знания об основных принципах работы компьютера, способах передачи информации;

закрепить и углубить знания, полученные при изучении курса черчения;

сформировать знания и практические навыки и приемы работы с программами САПР;

*развивающих:*

развивать объемное воображения и объемное видение у обучающихся;

формировать умения следовать устным инструкциям и работать по методическому пособию;

развивать навыки самостоятельной работы по выполнению практических задач;

*воспитательных:*

профессионально ориентировать учащихся на технические специальности;

формировать гражданскую позицию и правовую культуру;

сформировать культуру использования свободного времени обучающихся;

воспитывать культуру рационального использования рабочего времени при изготовлении моделей;

воспитывать ответственность и самостоятельность.

Реализация этих задач будет способствовать дальнейшему формированию взгляда обучающихся на мир, раскрытию роли информационно-коммуникационных технологий в формировании естественнонаучной картины мира, развитию мышления, в том числе формированию компьютерного стиля мышления, подготовке обучающихся к жизни в информационном обществе.

Образовательный процесс при реализации программы осуществляется в очной форме с учетом возраста учащихся.

Реализация программы осуществляется на базе учреждения образования в лаборатории, оснащенной учебными столами и стульями, персональными компьютерами в комплекте (монитор, клавиатура, мышь), программой САПР, принтером, измерительными инструментами (линейка, штангенциркуль с глубиномером).

Основной формой организации образовательного процесса являются занятия (теоретические и практические). Теоретические занятия составляют не менее 30 % общего времени. Остальные часы отводятся на практические занятия.

Дополнительные знания обучающиеся получают в ходе индивидуальной работы при выполнении практических заданий. При проведении занятий

большое внимание уделяется соблюдению правил охраны труда и пожарной безопасности.

### Учебно-тематический план

| № п/п | Наименование тем                      | Количество часов |               |              |
|-------|---------------------------------------|------------------|---------------|--------------|
|       |                                       | Всего            | Теоретических | Практических |
|       | Вводное занятие                       | 2                | 2             |              |
|       | Экскурсия                             | 2                | 2             |              |
| 1.    | Ознакомление с программой САПР        | 2                | 1             | 1            |
| 2.    | 2D-построения                         | 2                | 1             | 1            |
| 3.    | 3D-моделирование                      | 40               | 14            | 26           |
| 4.    | Работа с чертежами                    | 28               | 10            | 18           |
| 5.    | Измерительные инструменты             | 2                | 1             | 1            |
| 6.    | 3D-построения по натуральным образцам | 22               | 6             | 16           |
| 7.    | Создание сборок                       | 26               | 6             | 20           |
| 8.    | Сварные Конструкции                   | 8                | 2             | 6            |
| 9.    | Листовые детали                       | 8                | 2             | 6            |
| 10.   | Заключительное занятие                | 2                | 1             | 1            |
|       | Итого:                                | 144              | 48            | 96           |

### СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### **Вводное занятие**

Вводное занятие. Ознакомление учащихся с планом и программой кружка, расписанием занятий, правилами поведения учащихся на занятиях. Основные требования к безопасным условиям работы в лаборатории. Электробезопасность. Противопожарные мероприятия. Правила рациональной организации рабочего места.

#### **Экскурсия**

Посещение с учащимися кружка выставки технического творчества в учреждении образования «Национальный детский технопарк».

#### **1. Ознакомление с программой САПР**

Основные понятия и изучение программы.

*Практические занятия.*

Запуск программы. Интерфейс. Сохранение файлов. Панели инструментов. Использование контекстных меню.

## **2. 2D-построения**

Среда построения эскизов. Построение, редактирование, работа с эскизами.

*Практические занятия.*

Выполнение в программе 2D-построений: отрезков; прямоугольников; окружностей; ломаных линий; сплайнов; многоугольников; дуг; фасок; скруглений; зеркального отражения; массивов.

## **3. 3D-моделирование**

3D-построения. Среда построения 3D-моделей. Построение, редактирование, работа с 3D-моделями. Инструменты создания и редактирования объектов.

*Практические занятия.*

Создание тел. Использование инструментов: выдавливание, вырез, вращение, отверстия, ребра, массивы, зеркальное отображение, разделение, сдвиг, фаска, скругления, оболочка, поверхности, резьба и т.д.

Создание твердотельных деталей: вал, корпус, крышка, шкив, пружина, фланец, элемент крепления.

Работа с текстом: выдавливание, вырезание.

Резьба. Построение болтов и гаек.

## **4. Работа с чертежами**

Переход в среду создания чертежей. Основные виды. Чертежные рамки.

*Практические занятия.*

Построение 3D-моделей по чертежам. Создание чертежей деталей. Извлечение размеров. Работа с разрезами, сечениями, местными видами. Настройка форматов листов. Создание и редактирование рамки.

## **5. Измерительные инструменты**

Виды контрольно-измерительных и проверочных инструментов: линейка и штангенциркуль с глубиномером.

*Практические занятия.*

Измерения размеров деталей линейкой, штангенциркулем, глубиномером.

## **6. 3D-построения по натуральным образцам**

3D-построения по натуральным образцам с использованием механического штангенциркуля с глубиномером.

*Практические занятия.*

Построение, редактирование, работа с деталями. Построение 3D-моделей розетки 1ф, 3ф, корпуса кнопки 1, 2 и 3.

### **7. Создание сборок**

Переход в среду сборки. Технология построения сборок. Ознакомление с инструментами для создания сборок. Понятие встроенных библиотек стандартных изделий.

*Практические занятия.*

Создание сборок. Вставка деталей в сборку. Создание сборки шарового крана, редуктора, лестницы. Создание сборки лестницы, паровозика, шарового крана, тисков, редуктора.

Применение встроенных библиотек стандартных изделий. Добавления в сборки стандартных изделий (болты, гайки, шайбы). Подбор и вставка подшипников в сборки.

### **8. Сварные конструкции**

Ознакомление с инструментами вкладки «Сварные Конструкции».

*Практические занятия.*

Использование инструментов «Сварные Конструкции». Построение простых сварных конструкций рамы и кронштейна.

### **9. Листовые детали**

Ознакомление с инструментами вкладки «Листовые детали».

*Практические занятия.*

Использование инструментов «Листовые детали». Построение простых листовых деталей. Построение коробок и их разверток.

### **10. Заключительное занятие**

Подведение итогов работы кружка. Поощрение наиболее одаренных и активных учащихся кружка.

*Практические занятия.*

Выполнение учащимися контрольного задания.

## **ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В результате освоения образовательной программы кружка обучающиеся должны знать:

основные приемы работы в САПР;  
виды контрольно-измерительных инструментов и правила работы с ними;  
инструменты создания и редактирования объектов в программе САПР;  
основные виды стандартных изделий из встроенных библиотек;  
последовательность создания и редактирования 3D моделей и сборок.

В результате освоения образовательной программы кружка обучающиеся должны уметь:

запускать и настраивать программу САПР;

сохранять готовые результаты работы в необходимых форматах и расширениях;

пользоваться необходимыми инструментами программы при построении 3D-моделей и сборок;

строить 3D-модели, сборки и чертежи в программе САПР;

пользоваться контрольно-измерительными инструментами для измерения размеров деталей;

строить 3D-модели используя натуральные образцы;

создавать чертежи из 3D-моделей и сборок.

В процессе обучения возможно проведение корректировки сложности заданий и внесение изменений в программу, исходя из опыта обучающихся и степени усвоения ими учебного материала.

## ЛИТЕРАТУРА И ИНФОРМАЦИОННЫЙ РЕСУРС

1. Зиновьев, Д. В. Основы проектирования в Autodesk Inventor / Д. В. Зиновьев. – М : ДМК Пресс, 2017. – 256 с.

2. Зиновьев, Д. В. Основы моделирования в SolidWorks / Д. В. Зиновьев. – М : ДМК Пресс, 2017. – 240 с.

3. Зиновьев, Д. В. Конструирование в Autodesk Inventor. Полное руководство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://autocad-lessons.ru/inventor-full-book/> – Дата доступа: 22.08.2021.

4. Герасимов, А. А. Самоучитель КОМПАС-3D v19 / А. А. Герасимов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2021. – 624 с.

5. Видеоуроки Autodesk Inventor [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLEmRz97ryr-mkjL0s7TdWxEzvEUyIWOME/>. – Дата доступа: 28.08.2024.

6. Видеоуроки SolidWorks [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLScE6N9MFKzFWmjeYTwtgu7CM9wj2sJWF/> – Дата доступа: 28.08.2024.

7. Видеоуроки Autodesk Inventor [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLScE6N9MFKzE9sEaVB6WG2QZYGkp-U3S2/> – Дата доступа: 28.08.2024.

8. Видеоуроки Компас-3D [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLScE6N9MFKzHleDH1-SIzoDmWXhRrGS-R/> – Дата доступа: 28.08.2024.

9. Самоучитель (учебник) Autodesk Inventor [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://autocad-lessons.com/samouchitel-inventor/> – Дата доступа: 28.08.2024.

## **ЛИТЕРАТУРА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ**

1. Видеоуроки SolidWorks [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLScE6N9MFKzFWmjeYTwtgu7CM9wj2sJWF/> – Дата доступа: 28.08.2024.

2. Видеоуроки Компас-3D [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLScE6N9MFKzHleDH1-SIzoDmWXhRrGS-R/> – Дата доступа: 28.08.2024.

## **РЕКОМЕНДОВАНА**

на заседании методического совета  
протокол от 04.09.2024 г. № 5/24

## **СОГЛАСОВАНО**

Письмо

Министерства образования Республики Беларусь  
«О согласовании программ объединений по интересам»  
от 25.09.2024 № 06-01-15/10986/дс

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования «Национальный детский технопарк»

УТВЕРЖДЕНО  
Приказ директора  
УО «Национальный детский технопарк»  
06.09.2024 № 01-04/121-од

**Программа кружка**  
**«ОСНОВЫ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПРОТОТИПИРОВАНИЯ»**  
(естественно-математический профиль,  
базовый уровень изучения образовательной области «Информатика»)

Разработчик:  
Панков Александр Сергеевич,  
педагог дополнительного образования  
Возраст учащихся: 9–11 лет  
Срок реализации программы: 1 год

Минск, 2024

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа кружка «Основы 3D-моделирования и прототипирования» (далее – программа) разработана на основе типовой программы дополнительного образования детей и молодежи естественно-математического профиля. Программой предполагается очная форма обучения.

Цель программы: формирование знаний в области 3D-моделирования и прототипирования, основанных на развитии у обучающихся новых способов самостоятельной творческой деятельности, глубоком понимании процессов пространственного моделирования объектов; формирование пространственного воображения; формирование знаний учащихся о технологиях прототипирования.

Задачи программы:

*обучающие:*

сформировать представление об основах 3D-моделирования;  
обучить основам работы в системе трехмерного моделирования Tinkercad;  
ознакомить с технологиями быстрого прототипирования, принципами работы различных технических средств;

*развивающие:*

развить алгоритмическое, техническое, пространственное, логическое и креативное мышление;

приобщить к графической культуре, геометрическим построениям на компьютере;

содействовать формированию самостоятельной познавательной деятельности;

*воспитательные:*

сформировать устойчивый интерес учащихся к техническому творчеству;

формировать целеустремленность и самостоятельность;

сформировать общую информационную культуру учащихся.

Актуальность программы определяется применением 3D-моделирования в совокупности с технологией быстрого прототипирования во многих сферах деятельности человека (авиация, машиностроение, архитектура и т. п.) и потребностью в дальнейшем их развитии. Многие процессы современного производства требуют знаний и уверенной ориентации в 3D-моделировании и 3D-печати.

Программа кружка ориентирована на развитие личности учащегося, формирование знаний в области 3D-моделирования и прототипирования, основанных на развитии у обучающихся новых способов самостоятельной творческой деятельности, глубоком понимании процессов пространственного

моделирования объектов, формировании пространственного воображения и пространственных представлений; получение практических навыков по проектированию и реализации разработанных проектов посредством технологий прототипирования в среде 3D-моделирования.

Программа построена на принципах:

наглядности – на занятиях используются как наглядные материалы, так и обучающие видеоролики;

доступности – при изложении материала учитываются возрастные особенности обучающихся. Материал преподносится от простого к сложному. При необходимости допускается повторение части материала;

связь теории с практикой – полученные знания становятся инструментом и средством практической деятельности;

сознательности и активности – для активизации познавательной деятельности учащихся используются такие формы обучения, как элементы свободного творчества и конкурсы внутри кружка.

Реализация программы кружка «Основы 3D-моделирования и прототипирования» предполагает сочетание традиционных и нетрадиционных форм и методов работы, направленных на создание оптимальных условий для достижения ожидаемых результатов в обучении, воспитании, развитии учащихся, удовлетворении их индивидуальных возможностей, интересов, раскрытия личностного потенциала каждого.

Обучение начинается с пошаговых инструкций и постепенно приводит к самостоятельному моделированию. Для реализации программы кружка «Основы 3D-моделирования и прототипирования» используются индивидуальная, коллективная, групповая формы обучения.

При проведении занятий 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. Здесь деятельность учащихся носит алгоритмический характер, выполнение происходит по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях;

для формирования знаний и умений проблемного характера – метод проблемного обучения, где используются разнообразные источники

информации. Перед учащимися ставится проблема, формулируется техническая задача и способ ее решения через сравнение и доказательство;

для совершенствования умений – частично-поисковый метод, применяемый для организации активного поиска решения выдвинутых или самостоятельно сформулированных технических и познавательных задач. Используются элементы теории решения изобретательских задач (ТРИЗ), методы: «мозговой штурм», «проб и ошибок», контрольных вопросов, аналогий и др.

Воспитательные аспекты обучения реализуются через формирование культуры умственного труда, воспитание общечеловеческих качеств личности (трудолюбия, целеустремленности, самостоятельности, творческой активности), развитие мотивации к самообучению и созидательной деятельности с применением программных инструментов для 3D-моделирования и реализации проектов посредством технологий прототипирования.

Программой предусмотрены групповые и индивидуальные формы воспитательной работы, направленные на создание условий для социализации и самореализации личности обучающегося, формирование гражданственности, патриотизма, национального самосознания на основе государственной идеологии. Предполагается проводить следующие мероприятия: тематические часы, посвященные юбилейным датам и государственным праздникам; мероприятия, посвященные значимым датам в мире науки, информационных технологий и технического творчества; показ рекламных видеороликов.

В процессе реализации программы кружка для работы с учащимися используются такие современные педагогические технологии, как информационно-коммуникативная технология, технология проблемного обучения, технология развивающего обучения, технология мастерских, технология развития критического мышления, игровые технологии.

Программа реализуется на протяжении одного учебного года. Программа рассчитана на возрастную категорию учащихся 9–11 лет. Основной формой организации образовательного процесса являются занятия, проводимые 1 раз в неделю продолжительностью 2 часа.

Программой предусмотрено до 40 % теоретических занятий и 60 % практических занятий.

На теоретических занятиях учащиеся смогут получить необходимые знания по теории трехмерного моделирования в 3D-редакторе и технологии прототипирования; ознакомятся с применением и использованием современных 3D-принтеров. На практических занятиях научатся создавать 3D-модели в системе проектирования и выполнять их печать на 3D-принтере.

При проведении занятий используется дидактический материал и наглядные пособия; учебно-программная документация; обучающие видеоролики; компьютерные программы.

Занятия проводятся в кабинете, который оснащен 3D-принтерами, компьютерами и телевизором для наглядной демонстрации учебного материала.

В качестве инструментального средства для выполнения графических работ используется онлайн-платформа Tinkercad; для настройки и работы с 3D-принтером используется программное обеспечение CuraEngine.

Для определения уровня знаний учащихся в период обучения, планируется использовать следующие методы педагогической диагностики образовательного процесса: наблюдение; беседа; опрос; итоговый проект.

### Учебно-тематический план

| № п/п | Название разделов, тем                                       | Количество учебных часов |               |              |
|-------|--|--------------------------|---------------|--------------|
|       |  | Всего                    | Теоретических | Практических |
|       | Вводное занятие  | 2                        | 1             | 1            |
| 1.    | Знакомство с 3D-пространством и основами программы Tinkercad | 4                        | 2             | 2            |
| 2.    | Моделирование и создание простейших форм                     | 10                       | 4             | 6            |
| 3.    | Слайсинг моделей в программе Cura                            | 4                        | 2             | 2            |
| 4.    | Параметры слайсинга  | 4                        | 2             | 2            |
| 5.    | Знакомство с 3D-принтерами                                   | 4                        | 2             | 2            |
| 6.    | Настройка 3D-принтера  | 4                        | 2             | 2            |
| 7.    | Печать 3D-моделей  | 6                        | 2             | 4            |
| 8.    | Сборки   | 10                       | 4             | 6            |
| 9.    | Печать механизмов  | 6                        | 2             | 4            |
| 10.   | Создание сложных моделей                                     | 12                       | 4             | 8            |
| 11.   | Разработка итогового проекта                                 | 6                        | 2             | 4            |
|       | Итоговое занятие   | 2                        | 1             | 1            |
|       | Итого:   | 74                       | 30            | 44           |

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### **Вводное занятие**

Ознакомление с программой кружка. Беседа о развитии новых технологий, проблемах и задачах развития технологий в прототипировании.

Изучение правил поведения в учреждении образования. Ознакомление с правилами пожарной и электробезопасности при работе с компьютерной и иной техникой.

#### *Практические занятия.*

Взаимодействие с компьютером. Регистрация на онлайн-платформе Tinkercad. Знакомство с программой. Настройка программы.

### **1. Знакомство с 3D-пространством и основами программы Tinkercad**

Общие определения. Трехмерная система координат. Объемные фигуры. 3D-моделирование в программе Tinkercad. Рабочая плоскость. Расположение объектов на рабочей плоскости. Базовые функции программы. Горячие клавиши. Виды документов.

#### *Практические занятия.*

Работа с личным кабинетом. Исследование интерфейса программы, инструментальной панели. Работа с Настраиваемыми примитивами. Операции «импорт» и «конвертирование». Поиск готовых 3D-моделей и их импорт в собственный проект. Создание различных видов документов.

### **2. Моделирование и создание простейших форм**

Изменение модели. Группировка моделей. Использование вспомогательной плоскости. Настройки для рабочей плоскости. Инструменты для создания модели.

#### *Практические занятия.*

Работа с геометрическими объектами. Создание отверстий в объекте. Работа с прозрачными формами. Редактирование модели. Расстановка размеров. Настройка рабочей плоскости и сетки. Работа с инструментами «Дублировать», «Выровнять», «Выделение» и «Сгруппировать». Операция «Удаление части объекта». Построение моделей. Создание собственного проекта.

### **3. Слайсинг моделей в программе CuraEngine**

Интерфейс CuraEngine. Основные компоненты программы. Понятие слайсинга в 3D-моделировании. Основные настройки слайсера CuraEngine. Методика расположения деталей на рабочей поверхности.

*Практические занятия.*

Слайсинг деталей с различными параметрами. Закрепление знаний о влиянии параметров слайсера на итоговую печать. Исследования влияния ориентации детали на рабочей поверхности на итоговую печать.

### **4. Параметры слайсинга**

Основные компоненты слайсинга. Вкладка «Скорость и качество». Вкладка «Структуры». Вкладка «Выдавливание».

*Практические занятия.*

Выбор оптимальных параметров печати для различных типов деталей.

### **5. Знакомство с 3D-принтерами**

История создания 3D-принтеров. Основные конструкции и технологии 3D-принтеров. Материал, используемый при печати. Обучение безопасным приемам работы с 3D-принтерами. Принтер «Premier 3D».

*Практические занятия.*

Работа с интерфейсом управления принтера «Premier 3D».

### **6. Настройка 3D-принтера**

Загрузка-выгрузка пластиковой нити. Регулировка печатающей поверхности и экструдера.

*Практические занятия.*

Калибровка принтера «Premier 3D».

### **7. Печать 3D-моделей**

*Практические занятия.*

Подготовка поверхности столика перед печатью. Печать деталей, разработанных учащимися, различными изученными способами.

### **8. Сборки**

Основные компоненты. Добавление деталей. Создание зависимостей.

*Практические занятия.*

Создание сборок механизмов, сложных конструкций.

## **9. Печать механизмов**

Особенности разработки деталей механизмов.

*Практические занятия.*

Создать сборку механизма из разработанных деталей. Распечатать и собрать механизм.

## **10. Создание сложных деталей**

Принципы создания деталей с использованием нескольких различных операций.

*Практические занятия.*

Построение сложных 3D-моделей по образцу исходной детали с использованием всех изученных операций.

## **11. Разработка итогового проекта**

Выбор темы и подбор вспомогательного материала для создания итогового проекта.

*Практические занятия.*

Работа над итоговым проектом.

## **Итоговое занятие**

Подведение итогов работы кружка. Поощрение наиболее одаренных и активных учащихся.

*Практические занятия.*

Оформление выставки и презентация творческих работ учащихся.

## **ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения данной программы учащиеся должны знать: основы трехмерного моделирования в 3D-редакторах; особенности разработки 3D-моделей в Tinkercad; способы редактирования объектов в Tinkercad; принцип работы инструментов в Tinkercad; основы технологии быстрого прототипирования и принцип работы различных технических средств и оборудования; принцип работы и устройство 3D-принтеров; особенности разработки деталей для 3D-принтера; методологию подхода к процессу разработки.

### Должны уметь:

осуществлять поиск, обработку и анализ информации;  
работать в системе трехмерного моделирования Tinkercad;  
работать с программой CuraEngine;  
управлять 3D-принтером, настраивать и калибровать его;  
выбирать параметры печати и положение детали на печатающей поверхности;  
производить обработку готовых деталей и сборку механизмов.

Подведение итогов реализации программы предполагает использование таких форм, как: портфолио творческих достижений учащихся, презентации творческих работ, итоговые занятия.

## **ЛИТЕРАТУРА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ**

1. Большаков, В. П. Инженерная и компьютерная графика: учебное пособие / В. П. Большаков. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2020. – 288 с.

2. Гайсина, С. В. Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование: реализация современных направлений в дополнительном образовании: методические рекомендации для педагогов / С. В. Гайсина, И. В. Князева, Е. Ю. Огановская. – Санкт-Петербург: КАРО, 2021. – 208 с.

3. Горьков Д. Е. 3D-печать с нуля / Д. Е. Горьков, В. А. Холмогоров. – СПб.: БХВ-Петербург, 2020. – 256 с.: ил.

4. Канесса, Э. Доступная 3D печать для науки, образования и устойчивого развития / Э. Канесса, К. Фонда, М. Дзеннаро. – МЦТФ: Абус Салам, 2021. – 192 с.

5. Копосов, Д. Г. Технология. 3D-моделирование и прототипирование. 8 класс: учебник: издание в pdf-формате / Д. Г. Копосов. – 2-е изд., стер. – Москва: Просвещение, 2022. – 160 с.: ил.

6. Мудракова, О. А., Латушкина, С. А. Использование дидактических возможностей 3d-моделирования для развития пространственного мышления обучающихся // Вопросы педагогики. – 2020. – № 1-1. – С. 139–144.

## **ЛИТЕРАТУРА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ**

1. Гайсина, С. В. Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование: реализация современных направлений в дополнительном образовании : методические рекомендации для педагогов / С. В. Гайсина, И. В. Князева, Е. Ю. Огановская. – Санкт-Петербург : КАРО, 2021.

2. Копосов, Д. Г. Технология. 3D-моделирование и прототипирование. 8 класс: учебник : издание в pdf-формате / Д. Г. Копосов. – 2-е изд., стер. – Москва : Просвещение, 2022. – 160 с. : ил.

3. Autodesk Tinkercad [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.tinkercad.com/>. – Дата доступа: 28.08.2024.

4. Thingiverse [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.thingiverse.com/>. – Дата доступа: 28.08.2024.

## РЕКОМЕНДОВАНА

на заседании методического совета  
протокол от 04.09.2024 № 5/24

## СОГЛАСОВАНО

Письмо Министерства образования  
Республики Беларусь «О согласовании программ объединений по интересам»  
от 25.09.2024 № 06-01-15/10986/дс

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования «Национальный детский технопарк»

УТВЕРЖДЕНО  
Приказ директора  
УО «Национальный детский технопарк»  
03.09.2025 № 01-04/144-од

**Программа кружка**  
**«3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ В BLENDER.**  
**ДИЗАЙН И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ИНТЕРЬЕРА»**  
(естественно-математический профиль,  
базовый уровень изучения образовательной области «Информатика»)

Разработчик:  
Панков Александр Сергеевич,  
педагог дополнительного образования  
Возраст учащихся: с 12 лет  
Срок реализации программы: 1 год

Минск, 2025

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа кружка «3D-моделирование в Blender. Дизайн и визуализация интерьеров» (далее – программа) разработана на основе типовой программы дополнительного образования детей и молодежи естественно-математического профиля. Программой предполагается очная форма обучения.

Цель программы: формирование знаний в области 3D-моделирования, основанных на развитии у обучающихся новых способов самостоятельной творческой деятельности, глубоком понимании процессов пространственного моделирования объектов; формирование пространственного воображения и пространственных представлений.

Задачи программы:

*обучающие:*

обучить основам создания и редактирования объектов разной сложности в редакторе трехмерной графики;

способствовать получению необходимых знаний, умений и навыков для проектирования и визуализации интерьеров;

*развивающие:*

развить алгоритмическое, техническое, пространственное, логическое и креативное мышление;

содействовать формированию самостоятельной познавательной деятельности;

*воспитательные:*

сформировать устойчивый интерес учащихся к техническому творчеству;

сформировать общую информационную культуру у учащихся.

Актуальность программы определяется применением 3D-моделирования в различных отраслях, таких как визуализация архитектуры и дизайна, игровая индустрия, киноиндустрия. Blender является одним из ведущих программных инструментов для 3D-моделирования, анимации и визуализации.

Программа кружка ориентирована на развитие личности учащегося, формирование знаний в области 3D-моделирования, основанных на развитии у обучающихся новых способов самостоятельной творческой деятельности, глубоком понимании процессов пространственного моделирования объектов, формировании пространственного воображения и пространственных представлений.

Программа построена на принципах:

*наглядности* – на занятиях используются как наглядные материалы, так и обучающие видеоролики;

*доступности* – при изложении материала учитываются возрастные особенности обучающихся. Обучение от простого к сложному, от известного – к неизвестному. При необходимости допускается повторение части материала;

*сознательности* и *активности* – для активизации познавательной деятельности учащихся используются такие формы обучения, как элементы свободного творчества и внутренние конкурсы.

Реализация программы кружка «Основы 3D-моделирования в Blender» предполагает сочетание традиционных и нетрадиционных форм и методов работы, направленных на создание оптимальных условий для достижения ожидаемых результатов в обучении, воспитании, развитии учащихся, удовлетворении их индивидуальных возможностей, интересов, раскрытия личностного потенциала каждого.

Обучение начинается с пошаговых инструкций и постепенно приводит к самостоятельному моделированию. Для реализации программы кружка «Основы 3D-моделирования в Blender» используются индивидуальная, коллективная, групповая формы обучения.

При проведении занятий 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. Здесь деятельность учащихся носит алгоритмический характер, выполнение происходит по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях;

для формирования знаний и умений проблемного характера – метод проблемного обучения, где используются разнообразные источники информации. Перед учащимися ставится проблема, формулируется техническая задача и способ ее решения через сравнение и доказательство;

для совершенствования умений – частично-поисковый метод, применяемый для организации активного поиска решения выдвинутых или самостоятельно сформулированных технических и познавательных задач. Используются элементы теории решения изобретательских задач (ТРИЗ), методы: «мозговой штурм», «проб и ошибок», контрольных вопросов, аналогий и др.

Воспитательные аспекты обучения реализуются через формирование культуры умственного труда, воспитание общечеловеческих качеств личности

(трудолюбия, целеустремленности, самостоятельности, творческой активности), развитие мотивации к самообучению и созидательной деятельности с применением программных инструментов для 3D-моделирования.

Программой предусмотрены групповые и индивидуальные формы воспитательной работы, направленные на создание условий для социализации и самореализации личности обучающегося, формирование гражданственности, патриотизма, национального самосознания на основе государственной идеологии. Предполагается проводить следующие мероприятия: тематические часы, посвященные юбилейным датам и государственным праздникам; показ рекламных видеороликов.

В процессе реализации программы кружка для работы с учащимися используются такие современные педагогические технологии, как информационно-коммуникативная технология, технология проблемного обучения, технология развивающего обучения, проектная технология, технология развития критического мышления, игровые технологии.

Программа реализуется на протяжении одного учебного года. Программа рассчитана на возрастную категорию учащихся с 12 лет. Основной формой организации образовательного процесса являются занятия, проводимые 1 раз в неделю продолжительностью 2 часа.

На теоретических занятиях учащиеся смогут получить необходимые знания по теории трехмерного моделирования в 3D-редакторе. На практических занятиях научатся создавать 3D-модели в системах проектирования.

При проведении занятий используется дидактический материал и наглядные пособия; учебно-программная документация; обучающие видеоролики; компьютерные программы.

Занятия проводятся в кабинете, который оснащен компьютерами и телевизором для наглядной демонстрации учебного материала.

В качестве инструментального средства для выполнения графических работ используется программное обеспечение Blender. Данное программное обеспечение позволяет пользоваться разными видами и техниками моделирования.

Для определения уровня знаний учащихся в период обучения, планируется использовать следующие методы педагогической диагностики образовательного процесса: наблюдение; беседа; опрос; итоговый проект.

#### **Учебно-тематический план**

| № п/п | Название разделов | Количество часов |               |              |
|-------|-------------------|------------------|---------------|--------------|
|       |                   | Всего            | Теоретических | Практических |
|       | Вводное занятие   | 2                | 1             | 1            |

|    |  |    |    |    |
|----|--|----|----|----|
| 1. | Знакомство с 3D-пространством и основами программы Blender | 4  | 2  | 2  |
| 2. | Моделирование  | 14 | 4  | 10 |
| 3. | Редактирование материала                                   | 8  | 4  | 4  |
| 4. | Развертка объекта  | 4  | 2  | 2  |
| 5. | Текстурирование  | 4  | 2  | 2  |
| 6. | Анимация   | 8  | 4  | 4  |
| 7. | Физические симуляции                                       | 8  | 4  | 4  |
| 8. | Продвинутое моделирование                                  | 14 | 4  | 10 |
| 9. | Разработка итогового проекта                               | 6  | 2  | 4  |
|    | Итоговое занятие   | 2  | 1  | 1  |
|    | Итого:   | 74 | 30 | 44 |

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### **Вводное занятие**

Ознакомление с программой кружка.

Изучение правил поведения в учреждении образования. Ознакомление с правилами пожарной и электробезопасности при работе с компьютерной и иной техникой.

*Практические занятия.*

Взаимодействие с компьютером. Установка программы Blender. Знакомство с программой. Настройка программы.

### **1. Знакомство с 3D-пространством и основами программы Blender**

Общие определения. Трехмерная система координат. Объемные фигуры. 3D-моделирование в программе Blender. Рабочая плоскость. Расположение объектов на рабочей плоскости. Базовые функции программы. Горячие клавиши: список и примеры. Виды документов.

*Практические занятия.*

Навигация в 3D-пространстве. Исследование интерфейса программы, инструментальной панели. Настраиваемые примитивы. Работа с применением горячих клавиш. Модификаторы. Объектный режим. Режим редактирования.

### **2. Моделирование**

Изменение модели. Группировка моделей. Инструменты для создания модели. Инструменты трансформации объектов.

*Практические занятия.*

Работа с основными меш-объектами (mesh). Использование модификаторов для манипуляции меш-объектами. Редактирование вершин меш-

объекта. Режим пропорционального редактирование вершин. Инструмент выдавливание (Extrude). Инструмент создания фасок. Сглаживание. Перемещение объектов. Вращение объектов, их масштабирование, зеркальное отражение. Создание дубликатов. Работа с аддонами. Создание собственного проекта.

### **3. Редактирование материала**

Материал объекта. Свойства объекта. Свойства цвета объекта.

*Практические занятия.*

Создание материала для объекта. Изменение свойства объекта. Изменение цвета объекта. Блики. Редактирование свойств тени. Прозрачность объекта.

### **4. Развертка объекта**

Общее понятие развертки. Швы. Редактор UV/Image Editor.

*Практические занятия.*

Работа в редакторе UV/Image Editor. Использование текстуры для UV. Вращение UV. Создание развертки с помощью Unwrap. Нарезка модели с помощью Seam (Швы).

### **5. Текстурирование**

Текстуры. Основные настройки материалов. Карта смещения. Карта окружающей среды.

*Практические занятия.*

Настройка материалов. Применение материалов. Настройка текстур. Редактирование текстуры. Использование Jpeg изображения в качестве текстур. Редактирование карты смещения. Редактирование карты окружающей среды.

### **6. Анимация**

Интерфейс раздела «Анимация». Основные компоненты. Временная шкала. Ключевые кадры. Кривые. Основные инструменты. Окно действия.

*Практические занятия.*

Анимация без деформации объектов. Работа с основными инструментами. Активатор действия. Управление просмотром анимации. Анимирование материалов, ламп и настроек окружения. Редактирование ключей выделенных объектов. Работа с аддонами. Использование новых модификаторов.

### **7. Физические симуляции**

Редактор Properties. Физические свойства тела. Модификаторы.

*Практические занятия.*

Настройка частиц и физики в редакторе Properties. Создание симуляции ткани, огня, дыма и жидкости. Создание силовых полей.

## **8. Продвинутое моделирование**

Частицы. Шейдинг моделей. Модификаторы. Свет. Камера. Рендер. Референсы изображений. Аддоны.

*Практические занятия.*

Работа с частицами и шейдингом моделей. Применение новых модификаторов. Работа со светом и камерой. EEVEE/Cycles рендер. Работы с референсами изображений. Использование инструмента Poly Build. Установка аддонов.

## **9. Разработка итогового проекта**

Выбор темы и подбор референсов для создания итогового проекта.

*Практические занятия.*

Работа над итоговым проектом.

### **Итоговое занятие**

Подведение итогов работы кружка. Поощрение наиболее одаренных и активных учащихся.

*Практические занятия.*

Презентация творческих работ учащихся.

## **ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения данной программы учащиеся должны знать: основы трехмерного моделирования в 3D-редакторах; особенности разработки 3D моделей в Blender; способы редактирования объектов в Blender; принцип работы инструментов и модификаторов в Blender; особенности настройки сцены и камеры.

Должны уметь: осуществлять поиск, обработку и анализ информации; работать в системе трехмерного моделирования Blender; редактировать объекты с помощью различных инструментов; изменять физические свойства тела с помощью модификаторов; применять материалы и текстуры; работать с частицами и шейдингом моделей; создавать анимации.

Подведение итогов реализации программы предполагает использование таких форм как: портфолио творческих достижений учащихся, презентации

творческих работ, итоговые занятия.

## ЛИТЕРАТУРА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Гамбетта Гэбриел. Компьютерная графика. Рейтрейсинг и растеризация. – СПб.: Питер, 2022. – 224 с.
2. Изучаем Blender: Практическое руководство по созданию анимированных 3D-персонажей / Оливер Вильяр; [перевод с английского М. А. Райтмана] – Москва: Эксмо, 2023. – 464 с.
3. Мудракова, О. А., Латушкина, С. А. Использование дидактических возможностей 3d-моделирования для развития пространственного мышления обучающихся // Вопросы педагогики. – 2020. – № 1-1. – С. 139–144.
4. Хэсс, Фелиция. Практическое пособие. Blender 3.0 для любителей и профессионалов. Моделинг, анимация, VFX, видеомонтаж. – М.: СОЛОН-Пресс, 2022. – 300 с.
5. Уильям Воган [Цифровое] моделирование / пер. с англ. И. Л. Люско; науч. рук. ред. Я. Е. Гурин. – М.: ДМК Пресс, 2022. – 430 с.

## ЛИТЕРАТУРА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

1. Справочное руководство Blender [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.blender.org/manual/ru/dev/> – Дата доступа: 28.08.2024.
2. Изучаем Blender: Практическое руководство по созданию анимированных 3D-персонажей / Оливер Вильяр; [перевод с английского М. А. Райтмана] – Москва: Эксмо, 2023. – 464 с.
3. Artstation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.artstation.com/>. – Дата доступа: 28.08.2024.
4. Animation Fundamentals [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studio.blender.org/training/animation-fundamentals/>. – Дата доступа: 28.08.2024.
5. Procedural Shading: Fundamentals and Beyond [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studio.blender.org/training/procedural-shading/>. – Дата доступа: 28.08.2024.

### РЕКОМЕНДОВАНА

на заседании методического совета  
протокол от 21.08.2025 № 3/25

### СОГЛАСОВАНО

Письмо Министерства образования Республики Беларусь  
«О согласовании программ объединений по интересам»  
от 08.09.2025 № 06-01-15/10616/дс

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования «Национальный детский технопарк»

УТВЕРЖДЕНО  
Приказ директора  
УО «Национальный детский технопарк»  
06.09.2024 № 01-04/121-од

**Программа кружка**  
**«РАЗРАБОТКА ИГР НА UNITY»**  
(естественно-математический профиль,  
базовый уровень изучения образовательной области «Информатика»)

Разработчик:  
Равино Вадим Викторович,  
педагог дополнительного образования  
Возраст учащихся: от 13 лет  
Срок реализации программы: 1 год

Минск, 2024

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа кружка «Разработка игр на Unity» (далее – программа) разработана на основе типовой программы дополнительного образования детей и молодежи естественно-математического профиля. Образовательная область: «Информатика».

Программа кружка «Разработка игр на Unity» будет способствовать совершенствованию практических навыков работы учащихся по созданию кода на языке программирования C# и реализации собственных игровых проектов посредством технологии Unity в среде разработки MS Visual Studio.

Цель программы: формирование знаний, умений и навыков учащихся по процессу разработки игр в компьютерном приложении – игровом движке Unity; развитие творческой активности учащихся.

Задачи реализации программы:

*обучающие:*

изучить интерфейс и основные функции движка Unity;

обучить основам работы в среде разработки Unity и скриптингу на C#;

*развивающие:*

развить навыки самостоятельной работы;

развить техническое, пространственное, логическое и креативное мышление;

*воспитательные:*

воспитание трудолюбия, ответственности и самостоятельности;

формирование навыков работы в команде.

Актуальность программы определяется стремительным ростом индустрии видеоигр и увеличением спроса на профессионалов, обладающих навыками в области разработки игр. Unity является одним из наиболее популярных и мощных игровых движков, широко используемых в разработке игр, виртуальной реальности и мобильных приложений.

Педагогическая целесообразность программы заключается в развитии навыков программирования и проектирования у учащихся, что способствует улучшению логического мышления и профессиональному определению учащихся. Более того, работа в Unity обучает основам создания интерактивных приложений и игр, что может быть полезно в будущем, учитывая востребованность этих направлений в IT-индустрии.

Данная 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 кружка «Разработка игр на Unity» предполагает сочетание традиционных, нетрадиционных форм и методов обучения и воспитания, направленных на создание оптимальных условий для достижения ожидаемых результатов в обучении, воспитании, развитии учащихся, удовлетворении их индивидуальных потребностей, 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, применяемый 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 гражданственности, патриотизма, национального самосознания на основе государственной идеологии. Предполагается проводить следующие мероприятия: мастер-классы; демонстрация рекламных видеороликов; экскурсии; беседы.

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 – один год. Программа рассчитана на возрастную категорию учащихся от 13 лет. Форма реализации программы: очная. Основной формой организации образовательного процесса являются занятия продолжительностью 2 часа, проводимые 1 раз в неделю.

Общее количество часов, запланированное для реализации программы – 76. Программой предусмотрены как теоретические (26 часов), так и практические занятия (50 часов).

Программой предполагается использовать на занятиях средства обучения такие, как: 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 учебном кабинете, оборудованном компьютерами и телевизором для наглядной демонстрации учебного материала, оргтехникой, мультимедийным оборудованием.

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

Формой подведения итогов реализации программы является защита проектов в конце учебного года.

## Учебно-тематический план

| № п/п | Название разделов, Тем   | Количество часов |               |              |
|-------|--|------------------|---------------|--------------|
|       |  | Всего            | Теоретических | Практических |
|       | Вводное занятие  | 2                | 2             | –            |
| 1.    | Интерфейс Unity и начало работы  | 4                | 2             | 2            |
| 2.    | Работа с картой с помощью инструмента Tilemap, поиск ассетов и их применение               | 6                | 2             | 4            |
| 3.    | Создание первого персонажа и его программирование  | 6                | 2             | 4            |
| 4.    | Создание и программирование окружения  | 8                | 2             | 6            |
| 5.    | Работа с интерфейсом пользователя (UI), создание внутриигрового интерфейса и главного меню | 8                | 2             | 6            |
| 6.    | Полишинг проекта и его защита  | 2                | 1             | 1            |
| 7.    | Работа с картой в 3D пространстве  | 6                | 2             | 4            |
| 8.    | Создание 3D персонажа  | 6                | 2             | 4            |
| 9.    | Создание инвентаря и предметов   | 8                | 2             | 6            |
| 10.   | Создание Врагов  | 6                | 2             | 4            |
| 11.   | Работа с музыкой и звуками   | 6                | 2             | 4            |
| 12.   | Создание других NPC (Торговца, Квестодателя)   | 6                | 2             | 4            |
|       | Итоговое занятие   | 2                | 1             | 1            |
|       | Итого:   | 76               | 26            | 50           |

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### **Вводное занятие**

Ознакомление учащихся с программой кружка. Беседа о развитии индустрии игровой разработки, проблемах и задачах, возникающих в процессе создания игры.

Изучение правил поведения в учреждении образования. Ознакомление с правилами пожарной и электробезопасности при работе с компьютерной и иной техникой.

### **1. Интерфейс Unity и начало работы**

Общие определения. Понятие Scene, Game, Hierarchy, Inspector, Console, Project. Способы работы со сценой и перемещение по ней. Горячие клавиши. Примитивы в 2D-пространстве, редактор примитивов.

*Практические занятия.*

Работа с настройкой редактора. Исследование интерфейса программы, инструментальной панели. Создание и работа с первым 2D проектом.

## **2. Работа с картой с помощью инструмента Tilemap, поиск ассетов и их применение**

Понятие тайла. Инструменты для создания тайлов и объединение их в общую карту – Tilemap. Способы работы с картой. Коллайдеры. Работа с ассетами и скачивание их с официального сайта.

*Практические занятия.*

Создание карты для уровня. Редактирование и настройка карты с помощью инструмента Tilemap. Скачивание ассетов и их применение для карты и окружения.

## **3. Создание первого персонажа и его программирование**

Понятие спрайта. Работа со спрайтами и создание анимаций с помощью окна Animation. Компонент SpriteRenderer. Физика в играх и компонент Rigidbody2D. Взаимодействие персонажа и карты. Знакомство с языком программирования C#.

*Практические занятия.*

Создание персонажа или поиск его на рынке ассетов. Работа с анимациями. Работа с основными компонентами для взаимодействия с персонажем (SpriteRenderer и Rigidbody2D). Изучение языка программирования C#.

## **4. Создание и программирование окружения**

Поиск интерактивных объектов (монет, ящиков, других персонажей, врагов) и расстановка их на карте. Программирование взаимодействия. Триггеры в играх. Методы OnTriggerEnter.

*Практические занятия.*

Разработка и программирование интерактивных объектов на карте. Работа с триггерами и взаимодействием.

## **5. Работа с интерфейсом пользователя (UI), создание внутриигрового интерфейса и главного меню**

Понятие интерфейса пользователя (UI). Работа с Canvas, его настройка. Якоря и основные объекты интерфейса. Отличие 2D объектов от элементов интерфейса.

*Практические занятия.*

Работа с интерфейсом, создание кнопок, картинок, текста и счетчиков.  
Разработка главного меню.

## **6. Полишинг проекта и его защита**

Понятие полишинга. Доработка 2D-проекта, исправление багов, окончание работы. Обучение презентации своего проекта.

*Практические занятия.*

Представление учащимися проектов и их анализ.

## **7. Работа с картой в 3D-пространстве**

Объект terrain. Примитивы для работы в 3D. Работа со Skybox. Настройка освещения. Поиск и расстановка ассетов для 3D.

*Практические занятия.*

Работа с terrain. Создание и применение Skybox. Работа с различными видами освещения (Directional Light, Point Light).

## **8. Создание 3D-персонажа**

Ознакомление с ресурсом Mixamo. Работа с анимациями в 3D. Понятие BlendTree и AvatarMask. Компонент CharacterController.

*Практические занятия.*

Создание персонажа в 3D и его настройка. Программирование движения и анимаций.

## **9. Создание инвентаря и предметов**

Сравнение инвентарей в играх. Понятие ScriptableObject. Интерфейсы. EventSystem. OnDragHandler.

*Практические занятия.*

Разработка инвентаря и его программирование. Настройка предметов.

## **10. Создание Врагов**

Паттерн «Машина состояний». Принципы работы искусственного интеллекта в играх. Компонент NavMesh.

*Практические занятия.*

Программирование искусственного интеллекта Врагов. Добавление моделей и их настройка.

## **11. Работа с музыкой и звуками**

Особенности работы со звуками. Понятие AudioClip. Компонент AudioListener. Разбор функционала окна AudioManager.

*Практические занятия.*

Добавление звуков в игру. Создание менеджера звуков. Настройка включения и выключения звуков, общей игровой громкости с помощью AudioManager.

## **12. Создание других NPC (Торговца, Квестодателя)**

Разбор различных NPC (неигровых персонажей) в играх, их логики. Программирование новых NPC.

*Практические занятия.*

Скачивание нового NPC с сайта Mixamo. Работа с машиной состояний. Повторение пройденного.

### **Итоговое занятие**

Доработка и представление проекта. Подведение итогов работы кружка. Поощрение наиболее одаренных и активных учащихся.

*Практические занятия.*

Представление учащимися проектов и их защита.

## **ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения данной программы учащиеся получают знания по:

основам разработки игр в среде разработки Unity;  
основам ООП (объектно-ориентированного программирования);  
базовым навыкам работы с языком программирования C#;  
принципам работы различных компонентов и объектов.

Приобретут необходимые умения:

работы в 2D и 3D пространстве в среде Unity;  
находить и применять полезные материалы для своих проектов;  
работы с основами языка программирования C#.

## **ЛИТЕРАТУРА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ**

1. Джексон, С. Mastering Unity 2D Game Development: Create engaging and dynamic 2D games using Unity / С. Джексон. – Пакт Пабблишинг, 2016. – 496 с.

2. Лемарчанд, Р., Бонд, Д. Г. Unity и C#. Геймдев от идеи до реализации / Р. Лемарчанд, Д. Г. Бонд. – Питер, 2022. – 928 с.
3. Шелл, Д. Геймдизайн. Как создать игру, в которую будут играть все / Д. Шелл. – Альпина Паблишер, 2019. – 640 с.
4. Unity Learn – Онлайн-платформа для обучения Unity [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://learn.unity.com/>. – Дата доступа: 23.08.2024.
5. Unity Documentation – Официальная документация Unity [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.unity3d.com/>. – Дата доступа: 23.08.2024.

## **ЛИТЕРАТУРА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ**

1. Джозеф, Х. Unity в действии: мультиплатформенная разработка на C# / Х. Джозеф. – Питер, 2022. – 336 с.
2. Уэльс, Р. Unity 2020 на примерах / Р. Уэльс. – Пакт Паблишинг, 2020. – 676 с.
3. Нистром, Р. Паттерны программирования игр / Р. Нистром. – Дженевер Беннинг, 2014. – 354 с.
4. Гейг, М. Teach Yourself Unity Game Development in 24 Hours / М. Гейг. – Сэмс Паблишинг, 2016. – 383 с.

## **РЕКОМЕНДОВАНА**

на заседании методического совета  
протокол от 04.09. 2024 г. № 5/24

## **СОГЛАСОВАНО**

Письмо Министерства образования Республики Беларусь  
«О согласовании программ объединений по интересам»  
от 25.09.2024 № 06-01-15/10986/дс

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования «Национальный детский технопарк»

УТВЕРЖДЕНО  
Приказ директора  
УО «Национальный детский технопарк»  
03.09.2025 № 01-04/144-од

**Программа кружка**  
**«РОБОТОТЕХНИКА RED»**  
(естественно-математический профиль,  
базовый уровень изучения образовательной области «Информатика»)

Разработчик:  
Руселевич Даниил Денисович,  
педагог дополнительного образования  
Возраст учащихся: 9–13 лет  
Срок реализации программы: 1 год

Минск, 2025

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

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

Программа кружка «Робототехника» будет способствовать совершенствованию практических навыков работы учащихся по сборке моделей и пониманию основных принципов работы с программированием.

Цель программы: формирование основ знаний о конструировании и проектировании, приобретение практических навыков работы с робототехническими устройствами, обучение основам программирования, реализация проектов, последующая их демонстрация и защита, обеспечение условий для обучения, воспитания и развития познавательной и творческой активности учащихся.

### Задачи реализации программы:

#### *обучающие:*

обучение проектированию, конструированию и программированию действий и реакций механизмов и машин;

разработка, проектирование и сборка собственных проектов;

обучение базовых принцип при оформлении и защите проектов;

обучение решению творческих нестандартных задач;

#### *развивающие:*

развитие познавательного интереса учащихся;

развитие навыков коммуникации в командах;

создание условий для развития творческого потенциала;

#### *воспитательные:*

формирование целеустремленности и самостоятельности;

формирование духа командной работы;

формирование зоны творческих интересов учащихся.

Актуальность программы определяется стремительным ростом современных технологий, где умение работать с робототехникой и основами программирования становится важным навыком для успешной профессиональной реализации в будущем. Робототехника играет ключевую роль в таких сферах, как автоматизация производства, медицинские технологии, искусственный интеллект и другие высокотехнологичные отрасли.

Введение учащихся в робототехническую деятельность способствует развитию критического мышления, навыков решения проблем, креативности и командной работы – качеств, востребованных в условиях быстро меняющегося мира.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что она вводит детей в высокотехнологичный мир робототехники через простейшие модели и базовые элементы программирования с последующим созданием своих собственных проектов для решения различного типа задач. Такой подход способствует развитию у школьников навыков логического и технического мышления, пространственного воображения и решения широкого спектра задач. Работа с роботами помогает лучше понимать основы конструирования и технологических процессов, стимулируя интерес к инженерным дисциплинам.

Данная 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 кружка «Робототехника» 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, применяемый 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 гражданственности, патриотизма, национального самосознания на основе государственной идеологии. Предполагается проводить следующие мероприятия: проведение мастер-классов; показ рекламных видеороликов.

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 – один год. Программа рассчитана на возрастную категорию учащихся 9–13 лет. Форма реализации программы: очная. Основной формой организации образовательного процесса являются занятия продолжительностью 2 часа, проводимые 1 раз в неделю.

Общее количество запланированных для реализации программы часов – 70. Программой предусмотрены как теоретические (28 часов), так и практические занятия (42 часов).

Программой предполагается использовать на занятиях средства обучения такие, как: 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 учебном кабинете, оборудованном наборами для робототехники, планшетами и телевизором для наглядной демонстрации учебного материала, оргтехникой и мультимедийным оборудованием.

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

Формой подведения итогов реализации программы является конкурс

проектов в конце учебного года.

### Учебно-тематический план

| № п/п | Название разделов, тем              | Количество часов |               |              |
|-------|-------------------------------------|------------------|---------------|--------------|
|       |                                     | Всего            | Теоретических | Практических |
|       | Вводное занятие                     | 2                | 1             | 1            |
| 1.    | Введение в робототехнику            | 7                | 4             | 3            |
| 2.    | Основы конструирования              | 11               | 6             | 5            |
| 3.    | Программирование и автоматизация    | 8                | 4             | 4            |
| 4.    | Проектная деятельность              | 28               | 8             | 20           |
| 5.    | Соревнования (подготовка и участие) | 12               | 4             | 8            |
|       | Итоговое занятие                    | 2                | 1             | 1            |
|       | Итого:                              | 70               | 28            | 42           |

### СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### Вводное занятие

Ознакомление с программой кружка. Беседа о роли и месте робототехники в жизни современного общества. Изучение правил поведения в учреждении образования. Ознакомление с правилами пожарной и электробезопасности при работе с компьютерной и иной техникой.

*Практические занятия.*

Просмотр учебного фильма. Включение и выключение компьютера.

#### 1. Введение в робототехнику

Общие определения. Понятие конструктора, датчиков, моторов и программируемых блоков набора Red. Основные элементы сборки и взаимодействие компонентов. Возможности реализации различных видов промышленных робототехнических систем.

*Практические занятия.*

Знакомство с набором Red. Основы программирования. Создание первого робота. Движение и управление. Введение в датчики. Базовое программирование робота. Анализ полученного кода и его оптимизация.

## **2. Основы конструирования**

Общие определения. Способы подключения и настройки моделей.

Создание механизмов, интеграция датчиков. Анализ существующих устройств и демонстрация работы механизмов.

*Практические занятия.*

Введение в конструирование. Построение простых механизмов. Создание движущихся частей. Использование датчиков в конструкции. Сборка робота-манипулятора. Тестирование и доработка моделей. Осмотр и анализ полученных устройств.

## **3. Программирование и автоматизация**

Понятие программирования роботов: команды, циклы, события и условия. Операции по настройке и взаимодействию конструкций с программным обеспечением для управления роботами. Анализ существующих языков программирования предназначенных для создания программ для робототехнических устройств.

*Практические занятия.*

Введение в программирование. Создание программ. Работа с моторами. Работа с переменными и условиями. Автоматизация процессов с датчиками. Создание сложных программ. Реализация симуляций для анализа работы теоретического устройства.

## **4. Проектная деятельность**

Введение в проектную деятельность с использованием набора Red, которая позволяет учащимся применять знания и навыки конструирования и программирования в практике. Для реализации сложных конструкций применяются аддитивные технологии (3D-печать).

*Практические занятия.*

Полный цикл разработки проекта до состояния прототипа, демонстрация и защита проекта. Анализ аналогов полученного устройства и разработка теоретического плана для интеграции в различные сферы жизнедеятельности человека.

## **5. Соревнования (подготовка и участие)**

Введение в процесс подготовки и участия в соревнованиях с использованием наборов Red. Изучение правил и форматов различных соревнований, связанных с робототехникой, а также критериев оценки проектов

и работ. Понимание важности командной работы, стратегии и планирования для достижения успеха на соревнованиях.

*Практические занятия.*

Подготовка к демонстрации своих работ и проектов. Настройка полученных устройств. Участие в проектных конкурсах и соревнованиях.

### **Итоговое занятие**

Подведение итогов работы, поощрение учащихся.

*Практические занятия.*

Демонстрация и защита проектов между учащимися (открытый урок).

## **ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения программы учащиеся получают знания по:  
основам конструирования и проектирования робототехнических устройств;

базовым принципам работы с комплектами Red;

основам программирования для управления роботами;

взаимодействию различных частей робототехнических систем.

Приобретут необходимые умения:

сборки и программирования моделей роботов с использованием Red;

решения задач с помощью программирования;

работы с программным обеспечением для управления роботами;

взаимодействия в команде при проектировании и сборке моделей.

## **ЛИТЕРАТУРА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ**

1. Куликов, А. В. Использование LEGO SPIKE Prime в образовательном процессе / А. В. Куликов. – М.: Бином, 2021. – 120 с.

2. Шереметев, Д. С. Робототехника для школьников на базе LEGO SPIKE / Д. С. Шереметев. – СПб. : Лаборатория знаний, 2020. – 96 с.

3. Сидоров, И. Н. Программирование и сборка роботов на LEGO SPIKE Prime / И. Н. Сидоров. – М.: Питер, 2022. – 112 с.

4. Управление роботами. Состояние и перспективы: материалы XX общ. собрания академии навигации и управления движением, 26 октября 2005 г. С.-Петербург / редкол. : П. К. Плотников (отв. ред.) и др. – СПб. : Электроприбор, 2008. – 20 с.

5. Рябов, А. П. Методические рекомендации по обучению робототехнике с использованием LEGO / А. П. Рябов. – М.: ДМК Пресс, 2021. – 80 с.

## **ЛИТЕРАТУРА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ**

1. Громов, В. А. Основы робототехники: LEGO Mindstorms и LEGO SPIKE / В. А. Громов. – М. : Наука и техника, 2019. – 144 с.

2. Смирнова, Е. В. Робототехника для начальной школы: методическое руководство / Е. В. Смирнова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. – 112 с.

### **РЕКОМЕНДОВАНА**

на заседании методического совета  
протокол от 21.08.2025 № 3/25

### **СОГЛАСОВАНО**

Письмо Министерства образования Республики Беларусь  
«О согласовании программ объединений по интересам»  
от 08.09.2025 № 06-01-15/10616/дс

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования «Национальный детский технопарк»

УТВЕРЖДЕНО  
Приказ директора  
УО «Национальный детский технопарк»  
06.09.2024 № 01-04/121-од

**Программа кружка**  
**«ОСНОВЫ GAMEDEV. СОЗДАНИЕ ИГРОВОГО ПЕРСОНАЖА»**  
(естественно-математический профиль, базовый уровень изучения  
образовательной области «Информатика»)

Разработчик:  
Степовой Виталий Николаевич,  
педагог дополнительного образования  
Форма реализации: очная  
Возраст учащихся: с 14 лет  
Срок реализации программы: 1 год

Минск, 2024

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа кружка «Основы GameDev. Создание игрового персонажа» разработана и составлена на основе типовой программы естественно-математического профиля образовательной области «Информатика», но при этом имеет индивидуальные особенности и отвечает важным потребностям современной игровой индустрии.

Актуальность обусловлена растущим спросом на оригинальные и качественно проработанные игровые персонажи. По мере активного развития игровой сферы, художникам, аниматорам и разработчикам игр необходимо постоянно совершенствовать свои навыки в этой области. Кроме того, игровые персонажи сегодня становятся неотъемлемой частью современной массовой культуры, вызывая большой интерес у широкой аудитории. Для специалистов, работающих над созданием персонажей, такой кружок также предоставит ценную возможность для получения профессионального роста и обмена опытом.

Наряду с практическими занятиями по 3D-моделированию, анимации и другим техникам будут проводиться теоретические курсы по истории, эстетике и психологии игровых персонажей. К работе с учащимися планируется привлечь специалистов из различных областей – от традиционных художественных дисциплин до новейших цифровых инструментов. Это позволит создавать персонажей, максимально адаптированных к требованиям современной игровой индустрии.

Занятия будут способствовать экспериментам, обмену идеями и совместным творческим проектам среди учащихся. Регулярные выставки, мастер-классы и другие мероприятия станут платформой для популяризации работ, созданных в рамках объединения. Таким образом, данное объединение сочетает в себе актуальность решаемых задач с новаторским подходом к развитию навыков создания игровых персонажей.

Программа кружка ориентирована на развитие личности учащегося, формирование его творческих способностей, удовлетворение его индивидуальных потребностей в интеллектуальном, нравственном, физическом совершенствовании. Программа предполагает адаптацию учащегося к жизни в современном цифровом обществе и профессиональную ориентацию.

Мировоззренческий и воспитательный аспекты обучения реализуются через развитие информационной культуры, воспитание самосознания, формирование культуры умственного труда, воспитание общечеловеческих качеств личности (трудолюбия, целеустремленности, воли, самостоятельности,

творческой активности), развитие мотивации к самообучению и созидательной деятельности с применением средств информационных технологий.

Программа построена на принципах:

*доступности* – при изложении материала учитываются возрастные особенности обучающихся, один и тот же материал преподносится по-разному, в зависимости от возраста и субъективного опыта детей, материал располагается от простого к сложному, при необходимости допускается повторение части материала через некоторое время;

*сознательности и активности* – для активизации познавательной деятельности учащихся используются такие формы обучения, как занятия-игры, внутрикружковые соревнования, элементы свободного творчества;

*наглядности* – человек получает через органы зрения почти в 5 раз больше информации, чем через слух, поэтому на занятиях используются как наглядные материалы, так и обучающие видеоролики.

Цель программы: формирование основ знаний о технологии цифрового скульптинга, приобретение практических навыков работы в системах программы 3D моделирования, подготовка учащихся к применению современных технологий как инструмента для решения практических научно-технических задач.

Задачи программы:

*обучающие:*

обучить основам работы с 3D-пакетами по созданию персонажа;

обучить основам человеческой анатомии и способам ее стилизации;

*развивающие:*

развить техническое, пространственное, логическое и креативное мышления;

развить навыки самостоятельной работы;

*воспитательные:*

сформировать общую информационную культуру у учащихся;

сформировать зоны личных научных и творческих интересов учащихся;

сформировать устойчивый интерес учащихся к техническому творчеству.

Организационные условия реализации программы. Программа реализуется на протяжении одного года. Основной формой организации образовательного процесса являются занятия продолжительностью 3 часа, проводимые 1 раз в неделю. Программой предусмотрены как теоретические, так и практические занятия. При проведении занятий используется необходимая учебно-программная документация, дидактический материал и наглядные пособия.

Программа рассчитана на возрастную категорию учащихся от 14 лет.

В процессе реализации программы кружка «Основы GameDev. Создание игрового персонажа» для работы с учащимися используются такие современные педагогические технологии, как информационно-коммуникационная технология, технология индивидуализации обучения, технология критического мышления, проектная технология, личностно-ориентированная технология, игровые технологии.

Занятия проводятся в компьютерном классе, оборудованном 3D-принтерами, компьютерами и телевизором для наглядной демонстрации учебного материала.

На теоретических занятиях учащиеся знакомятся с интерфейсом программы ZBrush, Blender, создания одежды, для создания UV-развертки UVLayout, текстурированные персонажа Substance Painter, изучают правила оформления ref-листа. На практических занятиях выполняют эскизы, создают 3D-модели персонажа для интегрирования его в игровую среду.

Формы и методы обучения и воспитания. Реализация программы объединения по интересам «Основы GameDev. Создание игрового персонажа» предполагает сочетание традиционных и нетрадиционных форм и методов работы, направленных на создание оптимальных условий для достижения ожидаемых результатов в обучении, воспитании, развитии учащихся, удовлетворении их индивидуальных возможностей, интересов, раскрытия личностного потенциала каждого.

Для реализации программы кружка «Основы GameDev. Создание игрового персонажа» используются индивидуальная, коллективная, групповая формы обучения.

Основное внимание уделяется решению задач гражданско-патриотического воспитания, которые планируется достигнуть в процессе реализации программы кружка путем обучения навыкам противодействия манипуляции сознанием, повышения информационной культуры учащихся. Путем проведения тематических бесед в преддверии государственных праздников и знаковых событий Республики Беларусь, проведения мини-экскурсий.

При проведении занятий 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. Здесь деятельность учащихся носит алгоритмический характер, выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях;

для формирования знаний и умений проблемного характера – метод проблемного обучения, где используются самые разнообразные источники информации. Перед учащимися ставится проблема, формулируется техническая задача и способ ее решения через сравнение и доказательств;

для совершенствования умений – частично-поисковый метод, применяемый для организации активного поиска решения выдвинутых или самостоятельно сформулированных технических и познавательных задач. Используются элементы теории решения изобретательских задач (ТРИЗ), методы: «мозговой штурм», «проб и ошибок», контрольных вопросов, аналогий и др.

При проведении занятий существует необходимость учитывать формы и методы воспитания.

При реализации программы кружка формами воспитания выступают: фронтальная подача учебного материала всему коллективу учащихся; индивидуальная самостоятельная работа обучающихся с оказанием помощи педагогом при возникновении затруднений;

групповая работа с возможностью самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности.

Для проверки усвоения программного материала используются следующие формы контроля: устный/письменный опрос, практические и тестовые задания.

В конце учебного года организуется выставка-презентация лучших творческих работ учащихся.

В процессе реализации программы кружка проводятся воспитательные мероприятия (беседы, лекции, посещение выставок, экскурсии), развивающие творческие и технические способности учащихся.

### Учебно-тематический план

| №    | Название разделов, тема   | Количество часов |               |              |
|------|---|------------------|---------------|--------------|
|      |   | Всего            | Теоретических | Практических |
|      | Вводное занятие. Требования безопасных условий труда. Правила электро- и пожарной безопасности                              | 1                | 1             | 0            |
| 1.   | <b>Скульптинг</b>   |                  |               |              |
| 1.1. | Основы скульптинга и моделирования  | 6                | 3             | 3            |
| 1.2. | Использование инструментов для создания основной формы персонажа  | 6                | 2             | 4            |
| 1.3. | Работа с анатомией и пропорциями персонажа  | 12               | 6             | 6            |
| 1.4. | Детализация персонажа, добавление мелких элементов и текстур  | 6                | 0             | 6            |
| 2.   | <b>Ретопология</b>  |                  |               |              |
| 2.1. | Понятие ретопологии и оптимизации модели  | 6                | 3             | 3            |
| 2.2. | Создание низкополигональной модели персонажа с правильной топологией  | 6                | 1             | 5            |
| 2.3. | Использование инструментов для ретопологии и оптимизации геометрии  | 6                | 2             | 4            |
| 2.4. | Сохранение деталей и объема модели при снижении полигональности   | 3                | 0             | 3            |
| 3.   | <b>Бейк</b>   |                  |               |              |
| 3.1. | Знакомство с процессом бейка и его ролью в создании текстур   | 3                | 3             | 0            |
| 3.2. | Создание и настройка UV-развертки и текстурных карт для переноса деталей с высокополигональной модели на низкополигональную | 3                | 0             | 3            |
| 3.3. | Использование программного обеспечения для генерации карт нормалей, окклюзии окружающей среды и других текстурных карт      | 3                | 0             | 3            |

|      |   |     |    |    |
|------|---|-----|----|----|
| 4.   | <b>Текстурирование</b>  |     |    |    |
| 4.1. | Основы текстурирования и использование текстурных карт  | 3   | 3  | 0  |
| 4.2. | Работа с различными видами текстур и их настройка   | 6   | 0  | 6  |
| 4.3. | Применение текстурных карт на модели персонажа для придания ему визуального качества и реализма | 6   | 0  | 6  |
| 4.4. | Создание дополнительных текстурных элементов, таких как материалы и эффекты                     | 3   | 0  | 3  |
| 5.   | <b>Анимация</b>   |     |    |    |
| 5.1. | Основы анимации персонажей  | 3   | 3  |    |
| 5.2. | Создание рига (скелетной структуры) для персонажа   | 6   | 3  | 3  |
| 5.3. | Работа с весовым распределением и сглаживанием влияния скелета на модель                        | 3   | 0  | 3  |
| 5.4. | Анимирование персонажа с использованием ключевых кадров и кривых анимации                       | 6   | 1  | 5  |
| 6.   | <b>Рендер</b>   |     |    |    |
| 6.1. | Настройка освещения, материалов и камеры для достижения желаемого визуального эффекта           | 3   | 0  | 3  |
| 6.2. | Оптимизация настроек рендерера для повышения производительности и качества результата           | 3   | 0  | 3  |
| 6.3. | Экспорт и сохранение окончательного рендера персонажа в нужном формате                          | 3   | 0  | 3  |
|      | Презентация работ учащихся  | 3   | 0  | 3  |
|      | Итого:  | 109 | 31 | 78 |

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### **Вводное занятие. Требования безопасных условий труда. Правила электро- и пожарной безопасности**

Ознакомление с программой кружка. Изучение правил поведения в учреждении образования. Ознакомление с правилами пожарной и электробезопасности при работе с компьютерной и иной техникой.

### **1. Скульптинг**

#### **1.1. Основы моделирования и скульптинга**

Введение в моделирование и скульптинг: основные понятия и принципы моделирования и скульптинга персонажей в играх. Обсуждаются цели и задачи этих процессов, а также их влияние на визуальное представление персонажа.

Основные принципы моделирования: обсуждаются основные концепции моделирования, включая понятия вершин, ребер и полигонов. Рассматриваются принципы создания эффективной и оптимизированной геометрии, такие как лоупольность, плотность полигонов и топология.

Основы скульптинга: вводятся основные понятия и инструменты скульптинга, а также их применение в создании деталей и форм персонажа, принципы работы с кистями, масками и различными кистевыми настройками.

#### *Практические занятия.*

Выполнение базовых действий в ZBrush. Ознакомление с интерфейсом, навигацией, основными функциями программы.

#### **1.2. Использование инструментов для создания основной формы персонажа**

Изучение функционала программы для создания основной формы персонажа. Знакомство с понятиями: меш, сабтул, палитра, блокинг (блокаут), дайномеш, маска. Загрузка, сохранения, экспорт и импорт проекта, использование «горячих клавиш».

Понятие 1/2/3 рида, его влияние на восприятие модели в 3D-пространстве.

#### *Практические занятия.*

Создание нового проекта, работа над 1 ридом персонажа. Создание ref-листа (PureRef). Работа над блокаутом персонажа.

#### **1.3. Работа с анатомией и пропорциями персонажа**

Основы формообразующей анатомии. Различие между мужской и женской формообразующей анатомией. Основные точки восприятия анатомии.

#### *Практические занятия.*

Проработка блокаута, придание более анатомически правильной структуры персонажа.

1.4. Детализация персонажа, добавление мелких элементов и текстур

Различие 2 и 3 ряда персонажа. Понятие материалов в ZBrush, применение к модели. Понятие ZRemesher, Subdiv, Divid и их применение для оптимизации модели.

*Практические занятия.*

Работа над деталями лица: добавление рельефных элементов, таких как глаза, нос, уши, рот и выражение лица. Детализация тела: добавление мышц, костей, суставов и других анатомических деталей. Работа с одеждой и аксессуарами: добавление деталей одежды, застежек, швов, пуговиц и других элементов стиля персонажа. Добавление волос и шерсти: создание волос, шерсти или других элементов на голове или теле персонажа.

Подготовка модели к экспорту для последующих этапов.

## **2. Ретопология**

2.1. Понятие ретопологии и ее важность для оптимизации модели

Ретопология – это процесс перестройки геометрии модели, созданной в высокой детализации, с целью оптимизации и улучшения ее топологии. Создание новой сетки с более оптимальным распределением вершин, которая сохраняет общую форму и детали исходной модели. Понятие high- (HP) и low poly (LP) модели.

*Практические занятия.*

Ознакомление с программами для ретопологии (May, Blender). Навигация программ, создание примитивной сетки.

2.2. Создание низкополигональной модели персонажа с правильной топологией

Ознакомление с разными видами полигонов, понятие о «трисах», «квадрах», «n-угольниках». Примеры правильной топологии персонажа.

*Практические занятия.*

Импорт собственной модели для оптимизации сетки.

2.3. Использование инструментов для ретопологии и оптимизации геометрии

Ознакомление с режимом для ретопологии Quad Draw (May) и модификатором Retopoflow (Blender).

*Практические занятия.*

Работа над LP-моделей персонажа.

2.4. Сохранение деталей и объема модели при снижении полигональности

Необходимость оптимизации сетки на LP-модели для дальнейших процессов работы с ней.

*Практические занятия.*

Процесс симметрии меша персонажа, оптимизация сетки для процесса Bake, триангуляция сетки, выставление Pivot (центра модели).

### **3. Бейк**

3.1. Знакомство с процессом бейка и его ролью в создании текстур

Ознакомление с программой Marmoset Toolbag для процесса бейка (Bake).

*Практические занятия.*

Работа с импортом и экспортом модели. Создание групп запечки.

3.2. Создание и настройка UV-развертки и текстурных карт для переноса деталей с высокополигональной модели на низкополигональную

Понятие о UV-развертке и текстурных картах. Ознакомление с режимом UV Edit (May), а также с программой UVLayout для создания развертки.

*Практические занятия.*

Комбинирование UV-пространство для последующего создание текстурных карт.

3.3. Использование программного обеспечения для генерации карт нормалей, окклюзии окружающей среды и других текстурных карт

Понятие об основных текстурных картах, таких как: Normal, Normals (Object), Ambient Occlusion (AO), Curvature, Vertex Color, Height, Concavity, Convexity.

*Практические занятия.*

Создание текстурных карт.

### **4. Текстурирование**

4.1. Основы текстурирования и использование текстурных карт

Текстурирование – это процесс применения текстурных карт на поверхности 3D-моделей для создания реалистичного внешнего вида и добавления деталей. Текстуры представляют собой изображения, которые накладываются на геометрию модели, чтобы создать эффекты материалов, цветов, деталей и освещения.

*Практические занятия.*

Ознакомление с программой Substance Painter. Работа с навигацией и интерфейсом.

## 4.2. Работа с различными видами текстур и их настройка

Использование текстурных карт позволяет создать более реалистичные и детализированные 3D-модели. Они работают совместно с освещением и материалами модели, чтобы создать визуальные эффекты, приближенные к реальности. Программы для работы с 3D-графикой – Substance Painter (Blender, Maya, 3ds Max), предоставляют инструменты для создания и применения текстурных карт на моделях.

*Практические занятия.*

Настройка каналов текстурных карт. Разбор влияния различных текстурных карт в рендерных движках.

4.3. Применение текстурных карт на модели персонажа для придания ему визуального качества и реализма

Способы применения каждой текстурной карты на соответствующую поверхность модели с использованием программного обеспечения для 3D-графики.

*Практические занятия.*

Привязки текстурных карт к материалам модели и настройки параметров соответствующих текстур.

4.4. Создание дополнительных текстурных элементов, таких как материалы и эффекты

Основные способы регулировки параметров каждой текстурной карты для достижения желаемого визуального эффекта.

*Практические занятия.*

Настройка яркости, контрастности, насыщенности, масштабирования и других параметров, в зависимости от типа текстуры. Экспорт модели и новых текстурных карт.

## 5. Анимация

### 5.1. Основы анимации персонажей

Разбор основных принципов анимации. Ознакомление с программой 3ds Max/Maya. Ознакомление с основными принципами анимации, которые необходимы для создавать анимации персонажей.

*Практические занятия.*

Создание простой анимации при помощи примитивов.

### 5.2. Создание рига (скелетной структуры) для персонажа

Ознакомление с важными аспектами создания рига для персонажа: анатомическое понимание; создание костей; установка иерархии костей; добавление контрольных элементов; тестирование и оптимизация.

*Практические занятия.*

Создание скелетной структуры своего персонажа.

5.3. Работа с весовым распределением и сглаживанием влияния скелета на модель

Понятие «весов» и их распределение по модели.

*Практические занятия.*

Работа с весовым распределением и сглаживанием влияния скелета на модель.

5.4. Анимирование персонажа с использованием ключевых кадров и кривых анимации

Разбор ключевых кадров модели, их влияние на анимацию.

*Практические занятия.*

Создание анимации персонажа.

## **6. Рендер**

6.1. Настройка освещения, материалов и камеры для достижения желаемого визуального эффекта

Рассмотрение разных типов источников освещения, такие как точечные источники, направленные источники, площадные источники и HDRI-карты. Каждый тип света создает уникальные эффекты и тени. Изучить физические свойства материалов, такие как отражение, преломление, затенение и прозрачность. Настройте фокусное расстояние камеры, чтобы контролировать глубину резкости и фокусировку на определенных объектах в сцене.

*Практические занятия.*

Работа над итоговым проектом.

6.2. Оптимизация настроек рендерера для повышения производительности и качества результата

*Практические занятия.*

Работа над итоговым проектом.

6.3. Экспорт и сохранение окончательного рендера персонажа в нужном формате

*Практические занятия.*

Постобработка. Презентация итогового проекта.

## **Итоговое занятие**

Подведение итогов работы за год. Презентация работ учащихся.

## ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

В результате освоения данной программы учащиеся должны знать:  
этапы создания игрового персонажа;  
базовые знания формообразующей анатомии человека;  
работу с 3D-пакетами для скульптинга, моделирования, текстурирования и рендера;  
что такое ретопология, развертка и запечка;  
этапы создания оружия и одежды для персонажа;  
правила применения изученных инструментов при выполнении научно-технических проектов;  
основы организации самостоятельной работы.

## ЛИТЕРАТУРА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Кодекс Республики Беларусь об образовании: с изм. и доп., внесенными Законом Республики Беларусь от 4 янв. 2014 г. – Минск: Нац. центр правовой информ. Республики Беларусь, 2014. – 400 с.
2. ZBrush для начинающих / Р. Альба, М. Х. Аттаран, М. Ле Кесне и др.; пер. с англ. С. В. Черников. – М.: ДМК Пресс, 2021. – 300 с.
3. Анатомия для 3D-художников: курс для разработчиков персонажей компьютерной графики. – Москва: Эксмо, 2022. – 288 с.
4. Создание персонажей для анимации, видеоигр и книжной иллюстрации / [перевод с английского Э. Герасимчук]. – Москва: Эксмо, 2021. – 304 с.
5. Уильям Воган [Цифровое] моделирование / пер. с англ. И. Л. Люско; науч. рук. ред. Я. Е. Гурин. – М.: ДМК Пресс, 2022. – 430 с.: ил.

## ЛИТЕРАТУРА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

1. Анатомия для скульпторов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://drive.google.com/file/d/1NywzNFfswczHL5B6lhlNmJ1dfkiXxeWS/view> – Дата доступа: 01.09.2024.
2. Руководство по ретопологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://drive.google.com/file/d/18bvIPYd340-IKrGBnKqeZb3boxLGI5CS/view> – Дата доступа: 01.09.2024.
3. Фарр М., Джейкоб В., Хамфрис Г. Рендеринг на основе законов физики / пер. с англ. И. Л. Люско. – М.: ДМК Пресс, 2023. – 1076 с.: ил.

4. Форма головы и шеи анатомия для профессиональных художников [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://drive.google.com/file/d/1KQqZQW0sHi9LYDDB68470Tqa6wAXD1Hx/view>  
– Дата доступа: 01.09.2024.

5. Динур, Э. Фотореализм в визуальных эффектах, рендеринге и играх / пер. с англ. Е. В. Шукшина. – М.: ДМК Пресс, 2025. – 270 с.: ил.

#### РЕКОМЕНДОВАНА

на заседании методического совета  
протокол от 04.09.2024 №5/24

#### СОГЛАСОВАНО

письмо Министерства образования Республики Беларусь  
«О согласовании программ объединений по интересам»  
от 25.09.2024 № 06-01-15/1098/дс

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования «Национальный детский технопарк»

УТВЕРЖДЕНО  
Приказ директора  
УО «Национальный детский технопарк»  
06.09.2024 № 01-04/121-од

**Программа кружка  
«ЦИФРОВОЙ СКУЛЬПТИНГ»**  
(естественно-математический профиль, базовый уровень изучения  
образовательной области «Информатика»)

Разработчик:  
Степовой Виталий Николаевич,  
педагог дополнительного образования  
Форма реализации: очная  
Возраст учащихся: с 14 лет  
Срок реализации программы: 1 год

Минск, 2024

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа кружка «Цифровой скульптинг» разработана на основе типовой программы естественно-математического профиля и образовательной области «Информатика». Данная программа позволит продолжить изучение программ по 3D-моделированию после освоения программы «Основы GameDev. Создание игрового персонажа».

Актуальность программы обусловлена растущим спросом на оригинальные и качественно проработанные игровые модели. По мере активного развития игровой сферы, художникам, аниматорам и разработчикам игр необходимо постоянно совершенствовать свои навыки в этой области. Кроме того, игровые персонажи сегодня становятся неотъемлемой частью современной массовой культуры, вызывая большой интерес у широкой аудитории. Для специалистов, работающих над созданием персонажей, такой кружок также предоставит ценную возможность для получения профессионального роста и обмена опытом.

Наряду с практическими занятиями по 3D-моделированию будут проводиться теоретические курсы по истории и эстетике персонажей. К работе с учащимися планируется привлечь специалистов из различных областей – от традиционных художественных дисциплин до новейших цифровых инструментов. Это позволит создавать персонажей, максимально адаптированных к требованиям современной игровой индустрии.

Занятия будут способствовать экспериментам, обмену идеями и совместным творческим проектам среди учащихся. Регулярные выставки, мастер-классы и другие мероприятия станут платформой для популяризации работ, созданных в рамках объединения. Таким образом, данное объединение сочетает в себе актуальность решаемых задач с новаторским подходом к развитию навыков создания игровых персонажей.

Программа кружка ориентирована на развитие личности учащегося, формирование его творческих способностей, удовлетворение его индивидуальных потребностей в интеллектуальном, нравственном, физическом совершенствовании. Программа предполагает адаптацию учащегося к жизни в современном цифровом обществе и профессиональную ориентацию.

Мировоззренческий и воспитательный аспекты обучения реализуются через развитие информационной культуры, воспитание самосознания, формирование культуры умственного труда, воспитание общечеловеческих качеств личности (трудолюбия, целеустремленности, воли, самостоятельности,

творческой активности), развитие мотивации к самообучению и созидательной деятельности с применением средств информационных технологий.

Программа построена на принципах:

*доступности* – при изложении материала учитываются возрастные особенности обучающихся, один и тот же материал преподносится по-разному, в зависимости от возраста и субъективного опыта детей, материал располагается от простого к сложному, при необходимости допускается повторение части материала через некоторое время;

*сознательности и активности* – для активизации познавательной деятельности учащихся используются такие формы обучения, как занятия-игры, внутрикружковые соревнования, элементы свободного творчества;

*наглядности* – человек получает через органы зрения почти в 5 раз больше информации, чем через слух, поэтому на занятиях используются как наглядные материалы, так и обучающие видеоролики.

Цель программы: формирование основ знаний о технологии цифрового скульптинга, приобретение практических навыков работы в системах программы 3D моделирования, подготовка учащихся к применению современных технологий как инструмента для решения практических научно-технических задач.

Задачи программы:

*обучающие:*

обучить основам работы с 3D-пакетами по моделированию;

обучить основам человеческой анатомии и способам ее стилизации;

*развивающие:*

развить техническое, пространственное, логическое и креативное мышления;

развить навыки самостоятельной работы;

*воспитательные:*

сформировать общую информационную культуру у учащихся;

сформировать зоны личных научных и творческих интересов учащихся;

сформировать устойчивый интерес учащихся к техническому творчеству.

Организационные условия реализации программы. Программа реализуется на протяжении одного года. Основной формой организации образовательного процесса являются занятия продолжительностью 3 часа, проводимые 1 раз в неделю. Программой предусмотрены как теоретические, так и практические занятия. При проведении занятий используется необходимая учебно-программная документация, дидактический материал и наглядные пособия.

Программа рассчитана на возрастную категорию учащихся от 14 лет.

В процессе реализации программы кружка «Цифровой скульптинг» для работы с учащимися используются такие современные педагогические технологии, как информационно-коммуникационная технология, технология индивидуализации обучения, технология критического мышления, проектная технология, личностно-ориентированная технология, игровые технологии.

Занятия проводятся в компьютерном классе, оборудованном 3D-принтерами, компьютерами и телевизором для наглядной демонстрации учебного материала.

На теоретических занятиях учащиеся знакомятся с интерфейсом программы ZBrush, изучают правила оформления ref-листа. На практических занятиях выполняют эскизы, создают 3D-модели персонажа.

Формы и методы обучения и воспитания. Реализация программы объединения по интересам «Цифровой скульптинг» предполагает сочетание традиционных и нетрадиционных форм и методов работы, направленных на создание оптимальных условий для достижения ожидаемых результатов в обучении, воспитании, развитии учащихся, удовлетворении их индивидуальных возможностей, интересов, раскрытия личностного потенциала каждого.

Для реализации программы кружка «Цифровой скульптинг» используются индивидуальная, коллективная, групповая формы обучения.

Основное внимание уделяется решению задач гражданско-патриотического воспитания, которые планируется достигнуть в процессе реализации программы кружка путем обучения навыкам противодействия манипуляции сознанием, повышения информационной культуры учащихся. Путем проведения тематических бесед в преддверии государственных праздников и знаковых событий Республики Беларусь, проведения мини-экскурсий.

При проведении занятий 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. Здесь деятельность учащихся носит алгоритмический характер, выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях;

*для формирования знаний и умений проблемного характера* – метод проблемного обучения, где используются самые разнообразные источники информации. Перед учащимися ставится проблема, формулируется техническая задача и способ ее решения через сравнение и доказательств;

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

Используются элементы теории решения изобретательских задач (ТРИЗ), методы: «мозговой штурм», «проб и ошибок», контрольных вопросов, аналогий и др.

При проведении занятий существует необходимость учитывать формы и методы воспитания.

При реализации программы кружка формами воспитания выступают: фронтальная подача учебного материала всему коллективу учащихся; индивидуальная самостоятельная работа обучающихся с оказанием помощи педагогом при возникновении затруднений;

групповая работа с возможностью самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности.

Формы и методы диагностики освоения программного материала, подведения итогов реализации программы. Для проверки усвоения программного материала используются следующие формы контроля: устный/письменный опрос, практические и тестовые задания.

В конце учебного года организуется выставка-презентация лучших творческих работ учащихся.

В процессе реализации программы кружка проводятся воспитательные мероприятия (беседы, лекции, посещение выставок, экскурсии), развивающие творческие технические способности учащихся.

### Учебно-тематический план

| № п/п | Название разделов, тема  | Количество часов |               |              |
|-------|--|------------------|---------------|--------------|
|       |  | Всего            | Теоретических | Практических |
| 1.    | Вводное занятие. Требования безопасных условий труда. Правила электро- и пожарной безопасности | 3                | 3             |              |
| 2.    | Основы 3D-моделирования  | 6                | 4             | 2            |
| 3.    | Инструменты и интерфейс ZBrush   | 9                | 3             | 6            |
| 4.    | Основы скульптинга   | 21               | 6             | 15           |
| 5.    | Создание персонажа   | 21               | 6             | 15           |
| 6.    | Текстуры и материалы   | 15               | 6             | 9            |
| 7.    | Подготовка к рендеру   | 6                | 2             | 4            |
| 8.    | Освещение и рендеринг  | 12               | 3             | 9            |
|       | Итоговое занятие   | 3                |               | 3            |
|       | Итого:   | 96               | 33            | 63           |

### СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

**Вводное занятие. Требования безопасных условий труда. Правила электро- и пожарной безопасности.**

Ознакомление с программой кружка. Изучение правил поведения в учреждении образования. Ознакомление с правилами пожарной и электробезопасности при работе с компьютерной и иной техникой.

#### **1. Основы 3D-моделирования**

Основные понятия 3D-моделирования, включая различия между полигональным и NURBS моделированием. Создание и использование 3D-объектов в различных областях, таких как игры и анимация.

*Практические занятия.*

Создание простых геометрических форм, таких как кубы и цилиндры, с использованием инструментов моделирования ZBrush.

#### **2. Введение в ZBrush**

Назначение и возможности ZBrush в цифровом искусстве. Интерфейс программы, основные функции и преимущества работы с ZBrush по сравнению с другими 3D-редакторами.

*Практические занятия.*

Установка ZBrush, настройка интерфейса. Создание простой модели (шар, куб) для освоения базовых операций.

### **3. Инструменты и интерфейс ZBrush**

Обзор основных инструментов ZBrush: кисти, выделение и трансформации. Оптимизация настроек интерфейса.

*Практические занятия.*

Практика в использовании различных инструментов, создавая простые модели и применяя разные кисти. Они узнают, как менять настройки инструментов и оптимизировать рабочий процесс.

### **4. Основы скульптинга**

Принципы работы с формами и объемами. Основы анатомии для скульпторов. Создание реалистичных форм и деталей.

*Практические занятия.*

Создание базовых фигур (головы, тело и др.) с использованием инструментов скульптинга. Развитие навыков создания объемных объектов.

### **5. Создание персонажа**

Обзор этапов создания персонажа: от концепции до детализации. Планирование и развитие персонажей, включая их анатомию и пропорции.

*Практические занятия.*

Создание простого персонажа, начиная с базовой формы с последующим добавлением деталей. Формирование и развитие собственного стиля.

### **6. Текстуры и материалы**

Концепция текстурирования и материалов в ZBrush. Основы UV-развертки. Влияние текстур на внешний вид моделей.

*Практические занятия.*

Создание и применение текстуры к своим моделям, с использованием различных техник. Оптимизация визуальных качеств объектов, достижение реалистичности.

### **7. Подготовка к рендеру**

Основы подготовки моделей к рендерингу, включая выбор настроек и подходящих рендеров. Порядок подготовки работ к финальной визуализации.

*Практические занятия.*

Подготовка моделей для рендеринга, настройка параметров, проверка перед финальной визуализацией.

## **8. Освещение и рендеринг**

Обзор принципов освещения в 3D-пространстве, включая различные типы освещения и их влияние на восприятие моделей. Правила настройки освещения для создания нужной атмосферы.

*Практические занятия.*

Настройка освещения в сценах, проведение рендеринга финального изображения.

### **Итоговое занятие**

Завершение проектов и их презентация.

## **ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения данной программы учащиеся должны знать:

- этапы создания игрового персонажа;
- базовые знания формообразующей анатомии человека;
- работу с 3D-пакетами для скульптинга, моделирования, текстурирования и рендера;
- что такое ретопология, развертка и запечка;
- этапы создания оружия и одежды для персонажа;
- правила применения изученных инструментов при выполнении научно-технических проектов;
- основы организации самостоятельной работы.

## **ЛИТЕРАТУРА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ**

1. Кодекс Республики Беларусь об образовании: с изм. и доп., внесенными Законом Республики Беларусь от 4 янв. 2014 г. – Минск: Нац. центр правовой информ. Республики Беларусь, 2014. – 400 с.
2. ZBrush для начинающих / Р. Альба, М.Х. Аттаран, М. Ле Кесне и др.; пер. с англ. С.В. Черников. – М.: ДМК Пресс, 2021. – 300 с.
3. Анатомия для 3D-художников: курс для разработчиков персонажей компьютерной графики. – Москва: Эксмо, 2022. – 288 с.
4. Создание персонажей для анимации, видеоигр и книжной иллюстрации / [перевод с английского Э. Герасимчук]. – Москва: Эксмо, 2021. – 304 с.
5. Уильям Воган [Цифровое] моделирование / пер. с англ. И. Л. Люско; науч. рук. ред. Я. Е. Гурин. – М.: ДМК Пресс, 2022. – 430 с.: ил.

## ЛИТЕРАТУРА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

1. Анатомия для скульпторов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://drive.google.com/file/d/1NywzNFfswczHL5B6lhlnmJ1dfkiXxeWS/view> – Дата доступа: 01.09.2024.

2. Фарр М., Джейкоб В., Хамфрис Г. Рендеринг на основе законов физики / пер. с англ. И. Л. Люско. – М.: ДМК Пресс, 2023. – 1076 с.: ил.

3. Форма головы и шеи анатомия для профессиональных художников [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://drive.google.com/file/d/1KQqZQW0sHi9LYDDB68470Tqa6wAXD1Hx/view> – Дата доступа: 01.09.2024.

4. Динур, Э. Фотореализм в визуальных эффектах, рендеринге и играх / пер. с англ. Е. В. Шукшина. – М.: ДМК Пресс, 2025. – 270 с.: ил.

### РЕКОМЕНДОВАНА

на заседании методического совета  
протокол от 04.09.2024 № 5/24

### СОГЛАСОВАНО

Письмо Министерства образования Республики Беларусь  
«О согласовании программ объединений по интересам»  
от 25.09.2024 № 06-01-15/1098/дс

СБОРНИК  
ПРОГРАММ ОБЪЕДИНЕНИЙ ПО ИНТЕРЕСАМ

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:

*Гамеза Вероника Константиновна, педагог дополнительного образования; Коркин Леонид Романович, педагог дополнительного образования; Кошель Мария Владимировна, педагог дополнительного образования; Матюшко Игорь Николаевич, педагог дополнительного образования; Панков Александр Сергеевич, педагог дополнительного образования; Равино Вадим Викторович, педагог дополнительного образования; Руселевич Даниил Денисович, педагог дополнительного образования; Степовой Виталий Николаевич, педагог дополнительного образования.*

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](mailto:tehnopark@ndtp.by)