

Государственное учреждение образования «Средняя школа №10
г. Светлогорска имени С.Л. Краснопёрова»

ОПИСАНИЕ ОПЫТА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
«ИНЖЕНЕРНЫЙ МАРШРУТ»: ТЕХНОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
СТАНОВЛЕНИЯ БУДУЩЕГО ИНЖЕНЕРА»

Петров Александр Петрович
Учитель физики 1 квалификационной
категории

Светлогорск, 2026

Современное развитие промышленности, цифровой экономики и высокотехнологичного производства формирует устойчивый запрос государства и реального сектора экономики на подготовку инженерных кадров нового поколения, обладающих инженерным мышлением, навыками проектирования, технического анализа и способностью к решению практических производственных задач. В условиях ускоренной технологической трансформации общества возрастает потребность в специалистах, способных работать в сфере автоматизации, цифрового моделирования, интеллектуальных систем управления, робототехники и высокотехнологичного производства. [1]

В этих условиях создание в УО классов инженерной направленности становится важнейшим механизмом раннего профессионального самоопределения обучающихся и формирования кадрового потенциала инженерно-технической сферы.

Однако практика показывает, что традиционные формы профориентационной работы, основанные преимущественно на информировании учащихся, не обеспечивают достаточной глубины профессионального выбора. Учащиеся старших классов нередко обладают фрагментарным представлением о содержании инженерной деятельности, специфике производственных процессов и требованиях к современному инженеру.

В связи с этим возникает необходимость перехода от информативной модели профориентации к практико-ориентированной системе, обеспечивающей включение учащихся в реальные и моделируемые профессиональные ситуации.

Условия возникновения и становления опыта

Профильные классы инженерной направленности в ГУО «Средняя школа №10 г. Светлогорска имени С. Л. Краснопёрова» функционируют с 2023 года. Их создание и развитие осуществляется в соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 21 марта 2024 г. № 197, которым утверждён перечень профильных классов, включая инженерные. Реализация профиля

направлена на формирование образовательной траектории «школа → вуз → предприятие».

Контингент учащихся профильных классов инженерной направленности составил:

- 2023 год – 11 учащихся;
- 2024 год – 17 учащихся;
- 2025 год – 9 учащихся.

Важнейшим результатом, подтверждающим эффективность модели, стало 100%-ное поступление выпускников первого выпуска профильных классов инженерной направленности на инженерно-технические специальности в учреждения высшего образования Республики Беларусь.

Анализ практики профильного обучения показал, что устойчивое профессиональное самоопределение учащихся возможно только при условии интеграции ресурсов школы, технического университета и промышленных партнёров в единое образовательное пространство.

В связи с этим разработана и внедрена авторская педагогическая технология профессиональных проб «**Инженерный маршрут**».

Теоретико-методическое обоснование технологии

Технология «Инженерный маршрут» основана на интеграции деятельностного, компетентностного, практико-ориентированного и контекстного подходов к обучению.

Деятельностный подход обеспечивает включение учащихся в активную познавательную и проектную деятельность, где знания осваиваются через практическое применение.

Компетентностный подход ориентирует образовательный процесс на формирование не только предметных знаний, но и универсальных способов деятельности, востребованных в инженерной практике.

Практико-ориентированный подход позволяет моделировать реальные профессиональные ситуации и включать обучающихся в решение задач, приближённых к инженерной деятельности.

Контекстный подход обеспечивает связь изучаемого материала с профессиональной инженерной средой и производственными процессами.

Педагогическое наблюдение показывает, что наибольший профориентационный эффект достигается при последовательном прохождении учащимися трёх этапов:

1. Наблюдение инженерной практики;
2. Аналитическое осмысление профессиональной деятельности;
3. Самостоятельное воспроизведение инженерных принципов в проектной работе.

Именно эта логика положена в основу технологии «Инженерный маршрут».

Структура технологии «Инженерный маршрут»

Технология включает шесть последовательных этапов профессионального становления учащегося:

1. Погружение в профессию;
2. Профессиональное наблюдение;
3. Профессиональная проба;
4. Инженерное проектирование;
5. Академическая интеграция;
6. Профессиональное самоопределение.

Этап 1. Погружение в профессию

На первом этапе формируется устойчивый интерес учащихся к инженерной деятельности и создаётся общее представление о современном инженерно-техническом секторе.

Данный этап реализуется в рамках факультативных занятий, профориентационных встреч, тематических классных часов и вводных занятий инженерной направленности.

Основные задачи этапа:

- формирование мотивации к изучению инженерных дисциплин;
- разрушение стереотипных представлений о профессии инженера;

- демонстрация многообразия инженерных направлений;
- первичное знакомство с современными технологическими трендами.

Практика показывает, что важно представить инженерную деятельность как динамичную, современную и высокотехнологичную сферу, связанную с разработкой инновационных решений и цифровых технологий.

Этап 2. Профессиональное наблюдение

На данном этапе учащиеся получают возможность наблюдать инженерную деятельность в реальных производственных условиях.

Реализация осуществляется посредством экскурсий на промышленные предприятия, посещения производственных площадок, знакомства с инженерной инфраструктурой и технологическими линиями.

Профессиональное наблюдение позволяет учащимся:

- увидеть реальные условия труда инженеров;
- познакомиться с современным производственным оборудованием;
- соотнести школьные знания с практическим применением;
- получить целостное представление о структуре предприятия.

Этап 3. Профессиональная проба

Ключевой особенностью технологии является преобразование экскурсии из пассивной формы наблюдения в активную профессиональную пробу.

После посещения объектов учащиеся включаются в аналитическую деятельность:

- выявляют функции наблюдаемых технологических систем;
- анализируют инженерные решения, реализованные на предприятии;
- устанавливают взаимосвязи между элементами производственных процессов;
- определяют, какие знания лежат в основе функционирования технологий.

Таким образом, происходит переход от внешнего наблюдения к осмыслению инженерной деятельности.

Этап 4. Инженерное проектирование

Полученный опыт наблюдения и анализа трансформируется в самостоятельную инженерно-проектную деятельность учащихся.

На данном этапе обучающиеся:

- проектируют технические устройства;
- разрабатывают алгоритмы автоматизации;
- создают инженерные прототипы;
- реализуют исследовательские проекты технической направленности.

Именно здесь формируется практический опыт воспроизведения инженерной деятельности в учебно-моделируемой среде.

Этап 5. Академическая интеграция

Этап направлен на формирование у учащихся понимания образовательной траектории будущего инженера.

Через взаимодействие с техническим университетом обучающиеся получают представление о:

- структуре инженерной подготовки в вузе;
- содержании образовательных программ;
- особенностях обучения на технических специальностях;
- требованиях к абитуриентам инженерных направлений.

Этап 6. Профессиональное самоопределение

Финальным результатом технологии становится осознанный выбор учащимся инженерной образовательной траектории на основе:

- сформированного интереса;
- понимания содержания инженерной деятельности;
- анализа собственных склонностей;
- сопоставления личных возможностей с требованиями профессии.

Каждый этап обеспечивает последовательное углубление представлений учащихся о содержании инженерной деятельности и формирование готовности к осознанному профессиональному выбору.

Практическая реализация технологии

Ключевым партнёром школы является УО «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого».

Взаимодействие с ВУЗом реализуется через систему профориентационных и образовательных мероприятий, включающую участие учащихся в днях открытых дверей, проекте «Университетские субботы», мероприятиях программы «ПроВУЗ», научно-популярных встречах, проведение преподавателями ВУЗа очных и дистанционных занятий, а также консультирование исследовательских и проектных работ учащихся.

Практика взаимодействия показывает, что особую ценность представляет консультирование учащихся по выполнению инженерно-проектных работ. Так, при разработке проекта «Датчик освещённости на базе Arduino для системы «Умный дом» учащиеся получали консультационную поддержку со стороны преподавателей технического университета по вопросам алгоритмов обработки сигналов с датчиков.

Системное взаимодействие с техническим университетом позволяет обучающимся ещё в школьный период познакомиться с образовательной средой ВУЗа, особенностями инженерной подготовки и требованиями технического высшего образования.

Для обеспечения устойчивой связи школы с индустриальным сектором заключены договоры о сотрудничестве с ОАО «СветлогорскХимволокно» и Светлогорской ТЭЦ РУП «Гомельэнерго».

Экскурсии и профориентационные мероприятия проводятся не реже одного раза в месяц.

Принципиальной особенностью данной работы является то, что экскурсия рассматривается не как ознакомительное мероприятие, а как **форма профессиональной пробы**.

До посещения предприятия, учащиеся изучают специфику отрасли, основы технологического процесса и профессиональные задачи инженеров соответствующего профиля.

После экскурсии осуществляется анализ увиденных технологических процессов, обсуждение инженерных решений, разбор применяемых технологий и установление межпредметных связей с физикой, математикой и информатикой.

Особое значение имеют встречи учащихся с представителями предприятий, в частности с инженерно-техническими работниками ОАО «СветлогорскХимволокно», в ходе которых обучающиеся получают возможность познакомиться с реальными карьерными траекториями специалистов и требованиями к современному производству.

Приложения содержат фотоматериалы, иллюстрирующие реализацию технологии «Инженерный маршрут» на различных этапах профориентационной и образовательной деятельности.

Деятельность школьного инженерно-технического центра

Основной практической площадкой реализации технологии является школьный инженерно-технический центр.

Материально-техническая база центра включает современное оборудование для реализации инженерно-проектной деятельности учащихся: 3D-принтер, комплекты «Роббо-лаборатория», «Роббо-схемотехника», «Роббо-платформа», наборы LEGO EV3 Mindstorms.

Работа центра организована по направлениям робототехники, схемотехники и электроники.

В рамках данных направлений учащиеся осваивают программирование микроконтроллеров Arduino, 3D-моделирование и прототипирование, проектирование автоматизированных систем, работу с датчиками и исполнительными механизмами.

Деятельность центра обеспечивает переход от теоретического понимания инженерных процессов к самостоятельному созданию технических решений. Так, при изучении темы электрических цепей и принципов работы датчиков, учащиеся сначала рассматривают соответствующие физические закономерности, после чего переходят к практической реализации: собирают

схему на базе микроконтроллера Arduino, подключают датчик освещённости, разрабатывают алгоритм обработки сигнала и программируют автоматическое включение источника света при снижении уровня освещённости. В дальнейшем данная разработка дорабатывается и интегрируется в модель системы «Умный дом».

Параллельно учащиеся осваивают современные направления инженерной деятельности, связанные с элементами искусственного интеллекта. В рамках проекта «Система детектирования силуэта человека средствами нейронной сети» обучающиеся изучают принципы работы нейронных сетей, подбирают и подготавливают обучающую выборку изображений, проводят обучение модели и реализуют программный модуль, позволяющий в реальном времени определять наличие человека в кадре. В процессе работы решаются задачи повышения точности распознавания, анализа ошибок модели и адаптации алгоритма к различным условиям съёмки.

Организация проектной деятельности учащихся

Проектная деятельность выступает завершающим этапом профессиональной пробы и позволяет учащимся воспроизводить инженерную деятельность в учебно-моделируемой среде.

Работа над проектом включает постановку инженерной задачи, анализ аналогов, формирование технических требований, проектирование конструкции или алгоритма, создание прототипа, его тестирование и последующую доработку.

Примерами реализованных проектов являются:

- «Датчик освещённости на базе Arduino для системы “Умный дом”»;
- «Система детектирования силуэта человека средствами нейронной сети».

Отдельные проекты становятся логическим продолжением профессиональных проб. Так, изучение принципов автоматизации энергетических систем при посещении Светлогорской ТЭЦ послужило основой для разработки проекта «Датчик освещённости на базе Arduino».

Конкурсная и исследовательская активность учащихся

Учащиеся профильных инженерных классов принимают активное участие в конкурсах, конференциях и профильных мероприятиях технической направленности, последовательно демонстрируя высокий уровень подготовки и устойчивую положительную динамику результатов.

Значимым внешним показателем результативности реализуемой технологии являются достижения обучающихся на областном мероприятии «Слёт инженерных классов»:

- III место в 2024 году;
- I место в 2025 году.

Данная динамика свидетельствует о системном росте уровня инженерной подготовки учащихся, развитии их исследовательских компетенций и эффективности реализуемой образовательной модели.

Высокие результаты также подтверждаются успехами в конкурсно-олимпиадном движении. Обучающиеся являются победителями IX Региональной конференции «Техника и транспорт — взгляд молодежи на прошлое, настоящее, будущее» (дипломы I и III степени), победителями районной научно-практической конференции (диплом II степени), а также участниками и победителями олимпиады БГУИР–«Пеленг» (дипломы участника и диплом победителя II степени).

Кроме того, учащиеся принимают участие в физико-математическом фестивале Республики Беларусь, конкурсах «От школьных проектов – к научным открытиям», «Лига потенциальных инженеров», а также в районных и областных научно-практических конференциях, что формирует устойчивую траекторию их профессионального самоопределения в инженерно-технической сфере.

Результативность реализации опыта

Эффективность технологии подтверждается результатами анкетирования учащихся и выпускников профильных классов.

Исследование показывает, что наибольшее влияние на профессиональное самоопределение оказывают практико-ориентированные формы работы: участие

в мероприятиях технического университета, экскурсии на предприятия и непосредственное общение со специалистами инженерно-технического профиля.

По результатам опроса выпускников:

- 67 % отметили существенное влияние инженерного профиля на выбор специальности;
- 73 % указали, что экскурсии помогли лучше понять профессию инженера;
- 60 % отметили значимость факультативных занятий в профессиональном самоопределении.

Индивидуальные образовательные результаты учащихся

Значимым подтверждением эффективности технологии являются индивидуальные образовательные достижения учащихся.

Выпускница профильного класса инженерной направленности 2025 года, проявив интерес к программированию и электронике, стала победителем олимпиады «БГУИР-Пеленг» и получила целевое направление на обучение в БГУИР от ОАО «Пеленг». Так же, после цикла экскурсий на ОАО «СветлогорскХимволокно», еще один выпускник проявил профессиональный интерес к вопросам промышленной безопасности и выбрал соответствующее направление подготовки в БНТУ.

Учащийся инженерного класса 2025/2026 учебного года, заинтересовавшись роботизированными системами в рамках факультативных занятий, прошёл обучение на профильных сменах Национального детского технопарка и является претендентом на получение рекомендации для поступления.

Возможности тиражирования опыта

Технология «Инженерный маршрут» может быть успешно адаптирована и внедрена в учреждениях образования, реализующих профильное обучение инженерной направленности, независимо от масштаба и уровня материально-технического обеспечения. Её применение возможно, как в учреждениях с

развитой инженерной инфраструктурой, так и в школах, находящихся на этапе формирования профильной среды, за счёт гибкой организации образовательного процесса и вариативного наполнения практико-ориентированных модулей.

Универсальность данной модели обеспечивается её модульной структурой, позволяющей поэтапно выстраивать профессиональные пробы и адаптировать их содержание под возрастные и образовательные особенности учащихся. Важным фактором выступает вариативность форм реализации профессиональных проб – от экскурсионно-наблюдательных форматов до полноценных инженерных мини-проектов и учебных прототипов, создаваемых в условиях школьных инженерных центров.

Дополнительным преимуществом технологии является возможность гибкого подбора индустриальных партнёров с учётом региональной специфики, что обеспечивает включение учащихся в актуальный для конкретной территории производственный контекст. Это позволяет формировать у обучающихся представление о реальной структуре инженерной деятельности в своём регионе и перспективах профессиональной реализации.

Не менее значимым является гибкий характер взаимодействия с учреждениями высшего образования, который может реализовываться как в очном формате (экскурсии, лабораторные занятия, проектные сессии), так и в дистанционном (онлайн-лекции, консультации, совместное сопровождение проектной деятельности). Такой подход обеспечивает устойчивую связку «школа – вуз – предприятие» и способствует формированию непрерывной образовательной траектории инженерной направленности.

Заключение

Реализация авторской педагогической технологии профессиональных проб «Инженерный маршрут» подтверждает, что устойчивое профессиональное самоопределение учащихся профильных классов инженерной направленности формируется в условиях системного включения обучающихся в инженерно-ориентированную деятельность.

Интеграция ресурсов школы, технического университета, школьного инженерно-технического центра и промышленных партнёров обеспечивает формирование у учащихся устойчивого интереса к инженерным профессиям, понимания содержания инженерной деятельности, навыков инженерного анализа и проектирования, а также готовности к осознанному выбору инженерной образовательной траектории.

Эффективность технологии подтверждается результатами анкетирования, конкурсной активностью учащихся, индивидуальными образовательными достижениями и 100%-ным поступлением выпускников первого выпуска профильных классов инженерной направленности на инженерно-технические специальности.

Таким образом, технология «Инженерный маршрут» может рассматриваться как результативный механизм реализации связи школы с промышленной сферой и эффективный инструмент формирования кадрового потенциала инженерно-технической сферы Республики Беларусь.

Литература

1. Концепция развития инженерного образования в Республике Беларусь до 2035 года : [утв. постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 15 мая 2025 г. № 264 : вступ. в силу с 15 мая 2025 г.]. – Минск: Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 2025. – 11 с.
2. Учебная программа факультативных занятий «В мире техники и технологий: выбираем инженерные профессии» для учреждений общего среднего образования : [утв. постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 19 июля 2024 г. № 86 : вступ. в силу с 1 сент. 2024 г.]. – Минск: Национальный институт образования, 2024. – 20 с.

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ НАБЛЮДЕНИЕ: ЭКСКУРСИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯ



Рис. 1 Экскурсия на ОАО «Химволокно»



Рис. 2 Экскурсия на филиал «Светлогорская ТЭЦ» РУП «Гомельэнерго»



Рис. 3 Экскурсия на ОАО «Целлюлозно-картонный комбинат»



Рис. 4 Экскурсия на ОАО «Светлогорский домостроительный комбинат»

АКАДЕМИЧЕСКАЯ ИНТЕГРАЦИЯ И ПРОФОРИЕНТАЦИЯ



Рис. 5 Участие в мероприятии «ПроВУЗ» на базе УО «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»



Рис. 5 Участие в мероприятии «ПроВУЗ» на базе УО «Белорусского государственного университета транспорта»

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ИНДУСТРИАЛЬНЫМИ ПАРТНЁРАМИ



Рис. 6 Встреча с представителями ОАО «СветлогорскХимволокно»

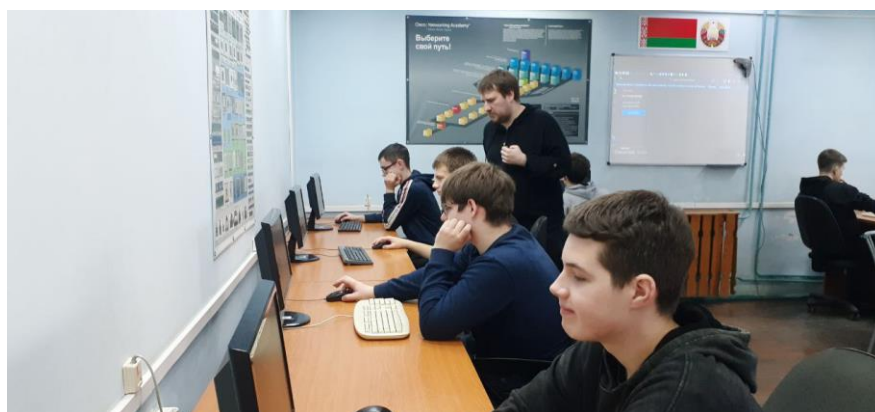
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА УЧАЩИХСЯ



Рис. 7 Практическое занятие «Техническая графика в приложении КОМПАС – 3D»



Рис. 8 Практическое занятие «Трехмерная графика в приложении BLENDER»



КОНКУРСНАЯ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ



Рис. 10 Областной слет инженерных классов «Индустрия 4.0»



Рис. 11 Олимпиада БГУИР-ПЕЛЕНГ для учащихся 10-х и 11-х классов



Рис. 12 Региональная научно-практическая конференция учащихся «Техника и транспорт – взгляд молодёжи на прошлое, настоящее и будущее»