

## ИННОВАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ РОББО: АСПЕКТЫ МЕЖПРЕДМЕТНОЙ ИНТЕГРАЦИИ И РАЗВИТИЯ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ

Алисейко Алеся Леонидовна

**Аннотация.** В статье рассматриваются инновационные возможности использования оборудования РОББО для интеграции физики и информатики в школьном образовании. Подчеркивается роль робототехнической платформы в развитии инженерного мышления, формировании STEM-компетенций, а также в создании условий для межпредметной интеграции. Приводятся примеры практических проектов, демонстрирующих потенциал РОББО в образовательной среде, и раскрываются перспективы его применения для формирования исследовательской культуры учащихся.

Современное образование ориентировано на развитие компетенций XXI в.: критического мышления, креативности, коммуникации и коллаборации. Робототехнические комплекты РОББО становятся инновационной платформой, позволяющей объединять предметные области – физику, информатику, математику, технологию и искусство – в единую образовательную экосистему. Такой подход способствует формированию инженерного мышления и реализации практико-ориентированного обучения, где учащиеся не только изучают теорию, но и создают реальные проекты.

В последние годы робототехника стала популярным инструментом в образовании, предлагая учащимся возможность изучать информатику и физику в интерактивной и увлекательной форме. Одной из перспективных платформ для интеграции учебных предметов «Физика» и «Информатика» стали инженерно-технические центры, которые располагают оборудованием РОББО. Разработанные российской компанией, оно состоит из робототехнического конструктора «РОББО Робоплатформа», набора расширений для «РОББО Робоплатформы», набора трасс РОББО, «РОББО Лаборатории», «РОББО Схематехники», также в комплектацию РОББО-класса входит интерактивная панель и 3D-принтер.

РОББО – это модульная платформа для обучения робототехнике и программированию, где учащиеся могут не только делать проекты с использованием различных датчиков и схем, но и создавать программы; это графическая среда программирования, основанная на Scratch, и более совершенная среда на языке C++. Такие характеристики РОББО позволяют в образовательном процессе демонстрировать физические принципы на практике при изучении законов механики, оптики, электричества, при этом применять знания в области алгоритмизации и программирования для управления физическими процессами. Совместное изучение физики и информатики помогает развивать навыки конструирования и моделирования.

Использование «РОББО Робоплатформы» на уроках физики для изучения законов движения делает теоретические сведения наглядными и увлекательными. Так, на уроках учащиеся создают проект «Робот-автомобиль». Робоплатформа способна двигаться с заданной скоростью и ускорением, что позволяет изучить механическое движение. Используя на уро-

ках различные датчики, учащиеся могут проводить эксперименты и организовывать соревнования; решать задачи на определение скорости движения Робоплатформы; программировать движение робота с разной скоростью. Кроме того, можно изучать равномерное и неравномерное движение и тренироваться в построении графиков с замерами реального расстояния при помощи линейки и фиксацией времени секундомером, сравнивая с расчетными значениями по формулам.

Различные светодиоды, датчики освещенности, программируемые элементы дают возможность наглядно демонстрировать законы оптики. Использование светодиодов, линз и датчиков освещенности позволяет создавать простые оптические системы и изучать законы отражения, преломления и дифракцию света. Учащимся представляется возможность сделать проект «Умный фонарь».

Наличие плат, датчиков, программируемых компонентов позволяет изучать основы электротехники через практические эксперименты. На уроках учащиеся учатся подключать компоненты электрической цепи, изучают принцип работы закона Ома, исследуют параллельное и последовательное соединение проводников. Создают проекты «Умный светильник», «Светофор», «Новогодняя гирлянда».

На уроках информатики учащиеся изучают алгоритмизацию и программирование, используя те или иные комплекты РОББО. Чтобы привести робота в движение, его необходимо запрограммировать. Оборудование используется на первой и второй ступени обучения программированию в графической среде Scratch. На факультативных занятиях и на третьей ступени обучения используется язык программирования C++. Учащиеся с удовольствием участвуют в проекте «Гонки», который готовит их к соревнованиям по робототехнике различного уровня.

При изучении 3D-моделирования используется 3D-принтер. Учащимся необходимо освоить TinkerCAD, Blender. С помощью знаний, полученных в процессе обучения, дети могут распечатать свой первый проект.

Преимущества интеграции физики и информатики с использованием оборудования РОББО несомненны: использование комплектов РОББО на уроках физики и информатики повышает мотивацию учащихся изучать предмет, что способствует более прочному усво-

ению знаний. Эти комплекты развивают навыки конструирования, программирования, решения проблем и работы в команде, которые являются ключевыми в области науки, технологий, инженерии и математики – STEM-компетенций. У учащихся наблюдается развитие творческого мышления, когда они создают собственные проекты и эксперименты. Используя на своих занятиях робототехническое оборудование, мы позволяем учащимся прикоснуться к будущей профессиональной деятельности в областях, связанных с автоматизацией, робототехникой и информационными технологиями.

На базе ГУО «Средняя школа №45 г. Витебска имени В.Ф. Маргелова» создан инженерно-технический центр, оснащенный современными комплектами оборудования РОББО, что позволяет реализовывать образовательные программы STEM-направленности и вовлекать учащихся в проектную деятельность. Опыт учреждения образования подтверждает, что использование оборудования РОББО в инженерно-техническом центре является эффективным инструментом формирования функциональной грамотности, инженерного мышления и практических компетенций. Реализованные проекты демонстрируют высокий образовательный потенциал, а также способствуют воспитанию инициативных, творческих и технологически грамотных граждан.

Так, целью проекта «Умная гирлянда для школьных мероприятий» являлось создание декоративного освещения с возможностью программируемых эффектов. При реализации проекта использовалось такое оборудование, как светодиоды, контроллер РОББО, блок питания, программное обеспечение РОББО Scratch. Результатами проекта стало создание гирлянды с возможностью изменения цвета, скорости и последовательности свечения, а освоение учащимися принципов работы с циклами, условиями и логики в программировании.

Проект «Робот для сортировки предметов» интегрировал информатику, физику (раздел оптика) и имел целью разработку автоматизированной системы сортировки по цвету. Достижение поставленной цели предполагало использование в качестве оборудования робототехнического набора РОББО, датчика цвета, набора расширений РОББО. Результатом стала модель робота, распознающего цвет предмета и помещающего его в соответствующую ячейку.

Проект «Модель умного транспорта» был нацелен на создание автономного транспортного средства с датчиком препятствий с использованием контроллера РОББО, датчика расстояния, препятствий. Учащиеся, изучив в процессе реализации проекта принципы сенсорных систем и алгоритмов навигации, создали мини-модель автомобиля, автоматически объезжающая препятствия.

Проект «3D-моделирование и печать» создавался для разработки масштабной 3D-модели для использования в учебной и внеурочной деятельности учащихся как подставки для письменных принадлежностей, гаджетов, брелоков для ключей. При реализации

проекта использовались 3D-принтер, программное обеспечение Tinkercad. Учащиеся создали готовую модель, которую с успехом используют в повседневной жизни.

Использование оборудования РОББО результативно: наблюдения и анализ проектной деятельности учащихся дают основания сделать вывод о том, что у 85% учащихся, участвующих в проектах с РОББО, повышается познавательный интерес к проблематике физики и информатики; неуклонно растет уровень сформированности навыков алгоритмизации и конструирования; расширяется круг компетенций учащихся (таблица) и улучшается качество выполнения практических заданий и самостоятельных проектов; активизируется участие учащихся в конкурсах и олимпиадах по робототехнике.

<i>Группа компетенций</i>	<i>До внедрения РОББО</i>	<i>После внедрения РОББО</i>
<i>Предметные знания (физика, информатика)</i>	Фрагментарное понимание теоретических основ, слабая связь между дисциплинами	Углубленное понимание физических процессов через практику, осознанное применение алгоритмов
<i>Метапредметные навыки</i>	Ограниченное применение знаний в новых ситуациях, низкий уровень системного мышления	Развитие способности к межпредметной интеграции, системное мышление, логика, анализ
<i>Технические навыки</i>	Минимальный опыт работы с цифровыми устройствами и сенсорами	Уверенное владение робототехническим оборудованием, навыки конструирования и программирования
<i>Проектная деятельность</i>	Низкий уровень самостоятельности, ограниченная мотивация	Активное участие в проектах, рост инициативности, навыки планирования и презентации
<i>Коммуникативные навыки</i>	Сложности в командной работе, ограниченное взаимодействие	Повышение коммуникативной активности, развитие навыков совместного решения задач

<i>Мотивация к обучению</i>	Снижение интереса к точным наукам, особенно в подростковом возрасте	Рост интереса к физике и информатике, вовлеченность через практико-ориентированные задания
<i>Креативность и исследовательские умения</i>	Ограниченное проявление творческого подхода	Активное генерирование идей, умение ставить гипотезы и проверять их в ходе экспериментов

Таблица. – Сравнительный анализ компетенций учащихся в контексте интеграции физики и информатики с использованием оборудования РОББО

Для успешного внедрения оборудования РОББО в образовательный процесс целесообразно 1 – включать элементы робототехники в тематическое планирование по физике и информатике; 2 – организовывать факультативные занятия и кружки технической направленности; 3 – использовать проектную деятельность как форму итоговой оценки; 4 – обеспечивать методическую поддержку педагогов через курсы повышения квалификации.

Интеграция оборудования РОББО и образовательной среды не только расширяет дидактические возможности преподавания физики и информатики, но и способствует формированию целостной образовательной экосистемы, ориентированной на развитие ключевых компетенций XXI в. Полученные результаты подтверждают актуальность внедрения робототехнических решений в школьную практику как средства реализации межпредметного подхода, формирования исследовательской культуры и повышения качества образования. В перспективе использование РОББО может стать основой для создания региональных STEM-платформ, объединяющих учреждения образования, инженерно-технические центры, что позволит обеспечить преемственность в обучении, усилить профориентационную составляющую

и сформировать устойчивый интерес учащихся к научно-техническому творчеству.

Опыт, накопленный в рамках реализации проектов с РОББО, подтверждает, что использование оборудования РОББО в инженерно-техническом центре является эффективным инструментом формирования функциональной грамотности, инженерного мышления и практических компетенций. Он может быть масштабирован и адаптирован к различным образовательным контекстам, способствуя модернизации школьного образования и подготовке нового поколения компетентных, инициативных и технологически подкованных специалистов. Инновационные возможности оборудования РОББО позволяют не только интегрировать физику и информатику, но и формировать инженерное мышление, развивать творческие способности и исследовательскую культуру учащихся. Реализованные проекты демонстрируют высокий образовательный потенциал, а также способствуют воспитанию инициативных, творческих и технологически грамотных граждан нашей страны.

### Список литературы

1. Кротов, В.М. Дидактическое обеспечение реализации STEM-подхода при обучении физике в учреждениях общего среднего образования / В.М. Кротов, К.А. Моисеенко // Вестник адукацыі. – 2023. – №10. – С. 12–20.
2. Кротов, В.М. Применение STEM-подхода при обучении физике как способ повышения его качества / В.М. Кротов, К.А. Моисеенко // Современное образование: мировые тенденции и региональные аспекты : сб. статей IX Междунар. науч.–практ. конф. 1 дек. 2023 г. В 3 ч. Ч. 1 / редкол. : М.М. Жудро [и др.] ; под общ. ред. П.А. Концевого. – Могилев: МГОИРО, 2024. – С. 209–211.
3. Методические рекомендации по использованию комплектов робототехнического оборудования (РОББО) в учреждениях общего среднего образования Республики Беларусь // Национальный образовательный портал. – URL: [adu.by/images/2023/obr/Rekomendacii\\_ROBBO.docx](https://adu.by/images/2023/obr/Rekomendacii_ROBBO.docx) (дата обращения: 10.04.2025).

*Дата поступления в редакцию: 10.09.2025*