

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Лизунова Елена Евгеньевна

Должность: Проректор по образовательным делам и информатизации

Дата подписания: 01.12.2025 15:18:46

Уникальный программный ключ:

2df9c6861881908afc45bec7d3c3932fa758d4b545fa3be46a642db74e588dff

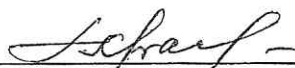
Министерство просвещения Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет»

Центр дополнительного образования "Дом научной коллаборации им. А.А.Фридмана"

«СОГЛАСОВАНО»



Директор института ДО
Н.А. Красноборова

«15» сентября 2025 г.

«УТВЕРЖДАЮ»



и.о. ректора А.В. Сарапулов



«15» сентября 2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ)
ПРОГРАММА

«ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ LEGO EDUCATION»

Направление программы - техническое

Возраст обучающихся - 11-12 лет

Объем – 36 часов

г. Пермь

2025

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа разработана в Центре дополнительного образования "Дом научной коллаборации им. А.А.Фридмана" в соответствии с приложением 1.2 к лицензии на ведение образовательной деятельности от 01.07.2016 г. № 2239 "Дополнительное образование детей и взрослых"

Разработчик:

Ширинкина К.А., ассистент кафедры правовых дисциплин и методики преподавания права факультета правового и социально-педагогического образования ПГГПУ.

Рецензент:

Вяткин А.А., кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики и технологии физического факультета ПГГПУ.

Аннотация

Актуальность программы заключается в соответствии основным направлениям социально-экономического развития страны и Пермского края, современным достижениям в сфере науки, техники, искусства и культуры.

В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах: программистах, инженерах, конструкторах. Внимание государства сосредоточилось на повышении уровня знаний естественных наук у школьников и студентов.

Одним из факторов, способствующих развитию интереса обучающихся к специальностям технической сферы, является формирование осознанного профессионального выбора, их вовлечение в занятия научно-техническим творчеством. Оно способствует качеству общеобразовательной подготовки по предметам естественнонаучной направленности.

В настоящее время робототехника занимает существенное место в школьном и университетском образовании. Её использование в учебном процессе изменяет картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Работа с роботизированными моделями, в процессе которой узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, служат фундаментом для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте в игровой форме, ко времени окончания вуза и начала работы по специальности приведут к принципиально новому подходу к реальным задачам. Занимаясь с детьми по программам дополнительного образования в области робототехники, осуществляется подготовка специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Педагогическая целесообразность программы заключается в особенностях организации образовательного процесса: изучение теоретического материала происходит через практическую деятельность с привлечением кейс-технологии. Практическая работа является преобладающей, что способствует закреплению полученных навыков.

Программа **«Основы робототехники Lego Education»** разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. №678-р;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации «О направлении информации» от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

- Постановление Правительства РФ от 11.10.2023 N 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.08.2015 года № АК – 2563/05 «О методических рекомендациях» (Методические рекомендации по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ);

- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

- Устав ПГГПУ;

- Локальные нормативные акты ПГГПУ.

Наполняемость групп: 10-12 человек.

Режим занятий: 3 академических часа в неделю.

1. Цель и задачи образовательной программы

Целью программы является создание условий для развития инженерного мышления и ИКТ-компетентности учащихся с использованием конструктора LEGO Ev3 и программирования в среде LEGO MINDSTORMS Ev3 EDU. А также развитие интереса учащихся к технике и техническому творчеству (технических способностей обучающихся) через изучение основ программирования, робототехники и мехатроники в ходе групповой проектной и исследовательской деятельности.

Задачи программы:

Обучающие:

- Формирование у учащихся необходимой базы теоретических знаний основ робототехники, изучение базовых понятий, общей терминологии;
- Ознакомление с основными принципами работы в лаборатории, техникой безопасности;
- Обучение практическому применению знаний, полученных как в реальной жизни, так и на уроках физики, математики и информатики;
- Обучение приемам работы с современным исследовательским оборудованием;
- Приобретение навыков самостоятельного поиска научных сведений в печатных и цифровых литературных источниках и их последующего анализа;
- Обучение основным приемам и навыкам научной и проектной деятельности, участию в разработке ИТ-проектов с использованием современного программного обеспечения и открытых информационных ресурсов;
- Развитие у учащихся познавательной активности, творческой инициативы и интереса к техническому направлению

- Формирование навыков обобщений полученных сведений и представления научных данных в виде презентаций и докладов;

Развивающие:

- Формирование критического мышления, креативного мышления;
- Получение навыков эффективной коммуникации, кооперации, навыки командной работы;
- Расширение словарного запаса;
- Способствование развитию памяти, внимания, мышления, изобретательности;
- Развитие алгоритмического мышления при выполнении сложных задач;
- Формирование интереса к научным ценностям и достижениям современной техники
- Формирование умения практического применения полученных знаний;
- Приобретение навыков формализации и моделирования полученной научной информации, визуализации, подбора иллюстративных материалов;
- Формирование навыков публичных выступлений с докладами, презентациями и т. п.;
- Формирование умения формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение, вести научный спор;

Воспитательные:

- Воспитание аккуратности и дисциплинированности при выполнении работ различного назначения;
- Формирование положительной мотивации к трудовой деятельности, подкрепление положительного опыта;
- Способствование формированию опыта совместного и индивидуального интеллектуального творчества при выполнении командных заданий, культуры командной работы;
- Воспитание трудолюбия, уважения к труду;
- Формирование чувства коллективизма и взаимопомощи;
- Воспитание чувства патриотизма, гражданственности, гордости за отечественные достижения в области информационных технологий.

1. Прогнозируемые результаты и способы их проверки

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к обучению;
- понимание роли компьютера в жизни современного человека в качестве инструмента для решения задач моделирования процессов и явлений;
- готовность и способность к переходу к самообразованию на основе учебно-познавательной мотивации, в том числе готовность к выбору направления профильного образования;
- социальные компетенции, включающие ценностно-смысловые установки и моральные нормы, опыт социальных и межличностных отношений, правосознание.

Метапредметные результаты:

- владеть основами проектно-исследовательской деятельности и методами познания, используемыми в различных областях знания и сферах культуры, соответствующего им инструментария и понятийного аппарата;
- использовать общеучебные умения, знаково-символические средства, логические действия и операции;
- проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;
- создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;
- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе исследования.

Предметные результаты:

- умение использовать термины технической области;
- умение конструировать и программировать различные системы, в том числе, использующие интерфейс «Мозг-компьютер»;
- умение использовать готовые прикладные компьютерные программы и сервисы в области робототехники, электроники и программирования, умение работать с описаниями программ и сервисами;
- умение разрабатывать простые программы систем управления техническими объектами с применением робототехнических систем;
- навыки выбора способа представления данных в зависимости от поставленной задачи;
- рациональное использование учебной и дополнительной технической и технологической информации для проектирования и создания технических объектов;
- владение методами решения организационных и технических задач;
- владение формами учебно-исследовательской, проектной, игровой деятельности.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение использовать средства информационно-коммуникационных технологий для решения учебных задач;
- умение устанавливать причинно-следственные связи.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
- устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решения и делать выбор;
- аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать свою позицию не враждебным для оппонентов образом;

- задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнёром;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;
- адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности;
- организовывать и планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками, определять цели и функции участников, способы взаимодействия; планировать общие способы работы;
- осуществлять контроль, коррекцию, оценку действий партнёра, уметь убеждать;
- работать в группе – устанавливать рабочие отношения, эффективно сотрудничать и способствовать продуктивной кооперации; интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми;
- отображать в речи (описание, объяснение) содержание совершаемых действий как в форме громкой социализированной речи, так и в форме внутренней речи.

Софт-компетенции:

- способность работать в команде;
- планировать пути достижения целей и устанавливать целевые приоритеты;
- самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учёта выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;
- уметь самостоятельно контролировать своё время и управлять им;
- осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и по способу действия; актуальный контроль на уровне произвольного внимания;
- адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действий и вносить необходимые коррективы в их исполнение, как в конце действия, так и по ходу его реализации;
- способность описывать результат проекта по критериям: соответствие поставленным задачам, открывающиеся возможности и границы применения.

Хард-компетенции:

- уверенная работа на требуемом для реализации проекта оборудовании;
- модификация технологических цепочек при работе на оборудовании с целью увеличения эффективности процессов при сохранении требований техники безопасности и технического задания.

Методы обучения

В период освоения программы применяются такие методы обучения и воспитания, которые позволят установить взаимосвязь деятельности педагога и обучающегося, направленную на решение образовательно-воспитательных задач:

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;

- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов.
- проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- диалоговый и дискуссионный.

Методическое обеспечение программы

- учебно-тематический план;
- календарный график занятий;
- теоретический материал по изучаемым темам;
- инструкции по технике безопасности и правилам поведения в учреждении;
- методическая литература для педагогов.
- учебные презентации по темам;
- материалы для практических и самостоятельных заданий;

Форма организации образовательного процесса – групповая (допускается индивидуальная форма).

Формы проведения занятий:

- урок – лекция;
- практическое занятие;
- урок - соревнование;
- занятие-испытание игры;
- занятие-презентация проектов.

Формы организации учебного занятия

Форма организации деятельности групповая, при этом отдельные вопросы и ошибки рассматриваются в индивидуальном порядке с каждым обучающимся, исходя из особенностей каждого обучающегося в усвоении пройденного материала.

Первая часть занятия предполагает получение обучающимся нового материала. Во время второй части занятия обучающийся пытается самостоятельно реализовать полученную теоретическую базу в рамках поставленной задачи. Оценка результатов производится коллективно всей группой. Общение на занятии ведётся в свободной форме — каждый обучающийся в любой момент может задать интересующий его вопрос без поднятия руки. Данный момент очень важен в процессе обучения, так как любой невыясненный вопрос может превратиться в препятствие для получения обучающимся последующих знаний и реализации им собственных проектов.

Учебно-методические средства обучения:

- специализированная литература по робототехнике, подборка моделей роботов,
- наборы технической документации к применяемому оборудованию,
- образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом,
- фото и видеоматериалы,

- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные инструкции, справочные материалы и системы используемых программ, Интернет.

Педагогические технологии

В процессе обучения поданной программе используются разнообразные педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.
- проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

Виды контроля:

- **вводный**, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- **текущий**, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- **итоговый**, проводимый после завершения всей учебной программы (в виде защиты проекта)

Формы проверки результатов:

- наблюдение за обучающимися в процессе работы;
- соревнования;
- опросы;
- индивидуальные и коллективные исследовательские проекты.

Формы подведения итогов:

- защита проекта (в том числе демонстрация рабочей модели, позволяющей выполнить поставленные задачи (программы управления роботом)) с презентацией;

Промежуточная и итоговая аттестация

Промежуточная аттестация проводится регулярно после изучения тем и включает:

- **небольшие тесты** после теоретических блоков (правила безопасности, введение в робототехнику, основы мехатроники);
- **практические работы:** создание робота-помощника, создание автономного робота, проверка созданной конструкции;
- **самооценку и групповое обсуждение** (рефлексию), где обучающиеся вместе с педагогом анализируют полученные результаты.

Итоговая аттестация проводится в форме защиты проекта.

В качестве проекта может выступать:

- презентация итоговой работы с описанием процесса создания робота;
- собранная и запрограммированная конструкция робота и его составных частей с презентацией;
- демонстрация результатов сборки и программирования робота (с презентацией).

Форма защиты проекта – групповая; допускается индивидуальная форма защиты.

Требования к проекту

Структура проектной работы в форме презентации/ демонстрации конструкции (с презентацией) должна содержать следующие части:

- титульный лист (слайд);
- содержание (структура проектной работы);
- актуальность, цель, задачи;
- теоретические обоснования проекта;
- практическая / экспериментальная часть;
- заключение;
- список используемых источников;
- приложения.

Титульный лист (титульный слайд). Указывается полное название учебного заведения, название работы, сведения об авторе, место выполнения работы.

Содержание оформляется в соответствии со структурой проектной работы.

Актуальность отражает значимость, необходимость выполнения проекта; **цель** - это желаемый результат выполняемого проекта, а **задачи** — это конкретные действия обучающегося в рамках проекта, которые необходимо выполнить для достижения цели.

Теоретические обоснования проекта:

- характеристика существующей ситуации по теме проекта, описание существующей проблемы с указанием, почему эту проблему нужно решить;
- описание направлений решения проблемы;
- анализ предыдущих попыток решения проблемы (каким образом данная проблема решалась до проектной деятельности обучающегося);
- литературный обзор, посвященный решению проблемы (при необходимости).

Практическая/ экспериментальная часть: это раздел, в котором автор демонстрирует, насколько хорошо он усвоил теорию и может применять полученные знания на практике; это основание для формулировки результатов проекта.

Заключение – это итог работы, суть которой должна быть понятна без чтения основной части. Заключение содержит формулировку кратких выводов по задачам, обращает внимание на достижение цели и выполнение поставленных задач.

Список используемых источников располагается в алфавитном порядке и нумеруется.

Приложение должно содержать сам продукт или его фото, макет, может содержать эскизы продукта проекта, чертежи графики и т.п.

Проект и презентация должны быть авторскими.

Требования к защите проекта

Защита проекта обучающегося должна соответствовать следующим **критериям**:

- **Убедительность и чёткость изложения материала:**
 - 0 – изложение материала бессистемное, нечёткое, отсутствие владения материалом;
 - 1 – изложение структурировано, но доклад только зачитывается (или доклад не зачитывается, но изложение не структурировано);
 - 2 – изложение структурированное, доклад не зачитывается, а рассказывается; есть недочёты в логической или эмоциональной убедительности;
 - 3 – доклад излагается свободно, без зачитывания (с незначительной опорой на текст), структурировано, логически и эмоционально убедительно.
- **Грамотность речи, владение специальной терминологией (проектные термины (цель, задачи, гипотеза, актуальность, результат):**
 - 0 – речь безграмотна, специальной терминологией не владеет;
 - 1 – есть ошибки в изложении материала, плохо владеет специальной терминологией;
 - 2 – речь в целом грамотная, владеет специальной терминологией, допускает незначительные ошибки;
 - 3 – речь грамотная, свободно владеет специальной терминологией по проблеме проекта.
- **Качество демонстрационного материала (презентация + продукт):**
 - 0 – демонстрационный материал отсутствует полностью;
 - 1 – представленный демонстрационный материал не используется в докладе (или используется, но он плохо оформлен);
 - 2 – представленный демонстрационный материал в докладе используется, но есть отдельные претензии к оформлению;
 - 3 – представленный хорошо оформленный демонстрационный материал используется в докладе, автор проекта прекрасно ориентируется в нем.
- **Качество ответов на вопросы:**
 - 0 – не может ответить на задаваемые вопросы;
 - 1 – не может четко ответить на большинство вопросов;
 - 2 – отвечает на большинство вопросов;
 - 3 – отвечает на все вопросы убедительно и аргументировано.

Защита проекта

Защита проекта проводится в форме публичного выступления. На защиту проектов отводится последнее занятие в рамках данной программы.

Регламент: 5-7 минут на выступление и 1-3 минуты на вопросы преподавателя (комиссии).

Защита проекта считается успешной при получении определенного количества баллов (согласно критериям защиты проектов, представленных выше).

План выступления на защите проекта:

1. Приветствие.
2. Актуальность, цель, задачи проекта.
3. Основные этапы проекта.
4. Краткие положения теоретической части.
5. Описание практической/ экспериментальной части проекта (характеристика проектного продукта).
6. Заключительные положения + самоанализ успешности проектной работы, перспективы развития проекта.
7. Ответы на вопросы преподавателя (комиссии).

3. Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы работы
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в робототехнику LegoEv3: знакомство с оборудованием и его возможностями	12	3	9	Формирование проектных групп. Инструктаж по ТБ. Групповая работа (допускается индивидуальная работа)
2	Основы мехатроники (инженерия) и программирования	12	3	9	Групповая работа (допускается индивидуальная форма работы)
3	Защита проектов	12	3	9	Групповая работа (допускается индивидуальная форма работы)
	Итого:	36	9	27	

4. Календарный учебный график

Наименование компонента программы	Порядковые номера месяцев обучения			Всего часов
	1	2	3	
Наименование компонента программы				
1. Введение в робототехнику LegoEv3: знакомство с оборудованием и его возможностями	Л1 ПЗ			12
2. Основы мехатроники (инженерия) и программирования		Л1 ПЗ		12

3. Защита проектов			П4	12
Итого:	12	12	12	36

5. Содержание тем программы

Название раздела/темы	Формы работы и оценки результата
Раздел 1. Введение в робототехнику LegoEv3: знакомство с оборудованием и его возможностями	Лекции
	- знакомство с составом конструктора, электронными компонентами и принципами управления электромоторами; - изучение принципа работы больших моторов; - изучение основ работы с датчиками касания и ультразвуковым датчиком расстояния; - изучение основ работы с датчиком цвета и режимов его работы (цвет, интенсивность отраженного и внешнего света); - изучение основ работы с гироскопическим датчиком (датчик измерения угла поворота); - алгоритмы визуального программирования; - блок-схемы, линейный и циклический алгоритмы;
	Практические занятия
	Учащиеся работают в компьютерном классе, применяют полученный теоретический материал на практике, в ходе выполнения следующих заданий: - сборка базовой подвижной платформы на базе двух больших моторов; - учатся управлению моторами и работе с датчиками выполняя задания разной степени сложности (от простых к сложным комбинированным задачам); Кейс 1. "Создание робота-помощника". В ходе занятий, освоив принципы работы с электронными компонентами и с элементами конструктора, обучающиеся решают задачу, ищут пути оптимизации и собственной реализации решения. Решение всех заданий проверяется, разбираются допущенные ошибки, обсуждается изученный теоретический и практический материал.
Раздел 2. Основы мехатроники (инженерия) и программирования	Лекции
	Данный раздел включает в себя следующие темы: - изучение принципа работы среднего мотора в совокупности с большими моторами; - типы движения механических систем и передач; - связи при реализации роботизированных систем; - комплексное использование электромоторов и датчиков анализаторов с целью выполнения технологического процесса. - создание сложных программ из блок-схем «переключатель».
	Практические занятия
	Учащиеся применяют полученный теоретический материал на практике, в ходе выполнения следующих заданий: - сборка и работа по технологическим картам (в том числе авторским инструкциям); - создание сложных технологических устройств с множеством инженерных узлов (например, автомобиль, подъемник, гусеничный вездеход, сортировщик); - программирование собранной модели с учетом комбинированного взаимодействия моторов и датчиков (циклы,

	ветвления, переключатели, параллельное выполнение нескольких алгоритмов).
Раздел 3. Проектная деятельность	Практические занятия
	Учащиеся работают в парах, применяют полученный теоретический материал на практике, в ходе выполнения следующих заданий: - создание проектов по собственному замыслу: разработка решения поставленной задачи, планирование действий, программирование и отладка проекта.
	Кейс 2. "Итоговый проект. Создание автономного робота"
	Выполнение учащимися парных проектов с последующим представлением и защитой в виде устной и иллюстративной презентации с демонстрацией рабочего алгоритма (программы) и конструкции (робота).
	Рефлексия

6. Условия реализации программы

Программа реализуется силами кафедр и подразделений университета, обладающими необходимыми и достаточными кадровыми ресурсами

Требования к кадровым ресурсам:

- знание возрастной педагогики и психологии;
- опыт работы с детьми;
- опыт реализации и управления проектами;
- знание современных средств оценивания;
- непрерывность профессионального развития педагога.

Компетенции педагогического работника, реализующего дополнительную общеобразовательную программу:

- обеспечивать условия для успешной деятельности, позитивной мотивации, а также самомотивирования обучающихся;
- осуществлять самостоятельный поиск и анализ информации с помощью современных информационно поисковых технологий;
- организовывать и сопровождать учебно-исследовательскую и проектную деятельность обучающихся, выполнение ими командного проекта;
- уметь интерпретировать результаты достижений обучающихся;
- ориентироваться в современных информационных технологиях, в методах исследования;
- иметь навыки разработки, проектирования, тестирования с современным программным обеспечением;
- знать открытое программное обеспечение в области инженерного дела;
- работать с типовым программным обеспечением для работ в области инженерного дела.
- иметь представление о технике безопасности при работе над инженерными объектами.

Примеры кейсов, направленные на усвоение разделов программы

Кейс 1. «Создание робота-помощника. Парковщик»

Категория кейса: базовый.

Место кейса в структуре модуля: Раздел 1. Введение в робототехнику LegoEv3: знакомство с оборудованием и его возможностями.

Метод работы с кейсом: Метод проектов.

Проблемная ситуация: Из каких этапов состоит решение задачи об автономном парковщике? Какие элементы должны присутствовать в алгоритме управления роботом? Какие электронные компоненты (датчики, моторы) необходимы для решения задачи?

Педагогическая ситуация: Осваиваем алгоритм разработки роботизированной системы.

Привязка к предметным областям знания: математика и информатика, естественные науки.

Цели кейса:

Мировоззренческая:

формирование основ для понимания процесса программирования, создания программ (алгоритмов) и конструирования механизмов.

Продуктовая:

разработка на некоторой базе роботизированной системы по поиску парковочного места.

Образовательная - освоение основ:

технологии проектирования (замысел-реализация-рефлексия);
технологии разработки конструкции и алгоритма управления.

Планируемые результаты проекта:

Автономный робот-парковщик.

Этапы реализации проекта: кейс рассчитан на 3 часа работы.

ДОРОЖНАЯ КАРТА КЕЙСА

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат
Введение	Обоснование актуальности работы над задачей кейса.	Введение в проблематику.	Присвоение задачи кейса, выбор направления работы.
Подготовительный	Разработка оптимальной конструкции и алгоритма.	Определяется набор конструктивных элементов робота, необходимый для решения задачи; блок схема.	Схема конструкции и алгоритма.
Реализационный	Конструирование механизма; реализация алгоритма.	На основе проработанного плана конструируется робот и прорабатывается алгоритм управления.	Алгоритм (программа) управления роботом; роботизированный механизм (робот-парковщик).
Экспертный	Коммуникация с экспертным сообществом.	Обсуждение результатов работы, рефлексия.	Полученная экспертная оценка, разработан план

			дальнейшего развития проекта.
--	--	--	-------------------------------

Кейс 2 «Итоговый проект. Создание автономного робота»

Категория кейса: базовый.

Место кейса в структуре модуля: Раздел 4. Проектная деятельность.

Метод работы с кейсом: Метод проектов.

Проблемная ситуация: Необходимо создать робота способного по написанному алгоритму находить выход из лабиринта вне зависимости от изменяющихся внешних условий. Какие датчики помогут решить задачу? Каким образом располагать датчики и за что они должны отвечать? Каким образом задавать верное направление для выхода из лабиринта? Способы оптимизации механизмов оценки направления движения робота?

Педагогическая ситуация: Осваиваем основы программирования (цикл, ветвление, параллельное выполнение процессов, ожидание, запись данных, математические и логические операции) и разработка механической модели.

Привязка к предметным областям знания: математика и информатика, естественные науки.

Цели кейса:

Мировоззренческая:

формирование основ для понимания процесса программирования, создания программ (алгоритмов) и конструирования механизмов

Продуктовая:

Робот, способный самостоятельно анализировать внешнюю обстановку и выбирать верное направление движения (по датчикам анализаторам).

Образовательная - освоение основ:

технологии проектирования (замысел-реализация-рефлексия);

технологии разработки конструкции и алгоритма управления.

Планируемые результаты проекта:

Роботизированный механизм способный пройти лабиринт различной конфигурации.

Этапы реализации проекта: кейс рассчитан на 18 часов работы.

ДОРОЖНАЯ КАРТА КЕЙСА

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат
Введение	Обоснование актуальности работы над задачей кейса.	Введение в проблематику.	Присвоение задачи кейса, выбор направления работы.
Подготовительный	Выбор необходимого и достаточного количества электронных компонентов, определение и разработка правил и принципов прохождения лабиринта.	Определяется тематика разрабатываемого проекта, конструкция робота и структура основных элементов алгоритма управления.	План конструкции робота и блок схема алгоритма (программы управления).

Реализационный	Реализация конструкции (сборка и отладка конструкции робота), написание алгоритма управления узлами и компонентами робота.	На основе проработанной конструкции и структуры разрабатывается робот для преодоления лабиринта. Составляется программа (алгоритм) управления роботом: моторами, датчиками. Подготовка презентации проекта	Файл с разработанным алгоритмом управления робота; роботизированный механизм (робот).
Экспертный	Коммуникация с экспертным сообществом	Обсуждение результатов работы, рефлексия	Полученная экспертная оценка, разработан план дальнейшего развития проекта

7. Мониторинг результативности

Качество реализации дополнительной общеобразовательной программы отслеживается при помощи **мониторинга результативности** образовательной деятельности обучающихся.

Цель мониторинга – оценить, насколько обучающиеся освоили основные знания и навыки.

Задачи мониторинга:

- формирование самооценки собственных достижений обучающихся;
- объективный анализ деятельности обучающихся в рамках программы;
- оценка эффективности работы педагога;
- оценка качества образовательного процесса, выявление недостатков и внесение корректировок в содержание и организацию образовательного процесса.

Мониторинг результативности проводится один раз (во время последнего или предпоследнего занятия).

Для достижения указанной цели и решения задач предлагаются следующие методики:

1. «График моих достижений». Напротив каждого достижения обучающийся ставит балл, где 1 означает отсутствие данного достижения, а 5 – навык полностью сформирован.

	Навыки и достижения	Баллы				
		1	2	3	4	5
	Освоил теоретический материал по темам и разделам (могу ответить на вопросы педагога)					
	Знаю специальные термины, используемые на занятиях	1	2	3	4	5
	Научился использовать полученные на занятиях знания в практической деятельности	1	2	3	4	5
	Умею выполнить практические задания (упражнения, задачи, опыты и т.д.), которые дает педагог	1	2	3	4	5

	Научился самостоятельно выполнять творческие задания	1	2	3	4	5
	Умею воплощать свои творческие замыслы	1	2	3	4	5
	Могу научить других тому, чему научился сам на занятиях	1	2	3	4	5
	Научился сотрудничать с ребятами в решении поставленных задач	1	2	3	4	5
	Научился получать информацию из разных источников	1	2	3	4	5
	Мои достижения в результате занятий	1	2	3	4	5

2. Карта самооценки обучающихся и оценки педагогом компетентности обучающихся. Данная методика позволяет обучающимся фиксировать собственное продвижение в ходе реализации ДООП. Кроме этого, по данной методике можно отследить эффективность деятельности педагога.

Тема, раздел	Что мною сделано?	Мои успехи и достижения	Над чем мне надо работать?

3. Кроме представленных методик, педагог может самостоятельно оценить уровень освоения ДООП согласно следующим **критериям**:

Уровень ниже заданного – практически не прослеживается: освоение теоретического материала, качество выполнения практических заданий; отсутствует стремление к самообразованию; обучающийся не умеет формулировать и излагать своё мнение; не принимает участия в групповом или индивидуальном проекте.

Низкий уровень – слабо прослеживается: освоение теоретического материала, качество выполнения практических заданий нестабильное; стремление к самообразованию минимальное; обучающийся неуверенно формулирует и излагает своё мнение; участие в проекте практически отсутствует.

Средний уровень – удовлетворительно (достаточно хорошо) прослеживается: освоение теоретического материала и качество выполнения практических заданий; проявляется стремление к самообразованию; обучающийся достаточно хорошо формулирует и излагает своё мнение; принимает участие в групповом или индивидуальном проекте.

Высокий уровень – хорошо прослеживается: уверенное освоение теоретического материала, высокое качество выполнения практических заданий; выраженное стремление к самообразованию; обучающийся свободно формулирует и излагает своё мнение; активно и продуктивно участвует в проектной деятельности.

8. Материально-технические условия реализации программы

Для проведения занятий требуется компьютерный класс с 6 персональными компьютерами и компьютером для педагога, оснащенными специализированными

программами: LegoMINDSTORMSEduEv3, LegoDigitalDesigner, Adobereader. Компьютерный класс также должен быть оборудован проектором и экраном. Для тестирования и отладки робототехнических конструкций необходимо рабочее поле (стол).

Учащиеся выполняют задания, работая в малых группах по 2 человека.

Необходимо учитывать особенности организации пространства для занятий: расстановка столов, маркировка оборудования, хранение конструкторов.

9. Перечень литературы и интернет-ресурсов

Литература

1. Волкова С. И. Конструирование. – М.: «Просвещение», 2009.
2. Григорьев Д.В., Степанов П.В. Внеурочная деятельность школьников. - М.: Просвещение, 2010.
3. Комарова Л. Г. Строим из LEGO (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.: «Линка-Пресс», 2001.
4. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов. – М.: Бином, 2012.
5. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5–6 классов. – М.: Бином, 2012.
6. Мир вокруг нас: Книга проектов: Учебное пособие. – Пересказ с англ. – М.: Инт, 1998.
7. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа [сост. Е. С. Савинов]. — М.: Просвещение, 2011.
8. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. – СПб: Наука, 2013.
9. Формирование ИКТ-компетентности младших школьников: пособие для учителей общеобразовательных учреждений / [Е. И. Булин-Соколова, Т. А. Рудченко, А. Л. Семенов, Е.Н. Хохлова]. – М.: Просвещение, 2011– 175 с.

Интернет-ресурсы

10. Всероссийский учебно-методический центр образовательной робототехники: сайт. URL: <http://фгос-игра.рф/> (дата обращения: 16.10.2025).
11. Начала инженерного образования в школе. – URL: <http://koposov.info/>
12. LEGO Education: офиц. сайт. URL: <http://education.lego.com/ru-ru/> (дата обращения: 16.10.2025).
13. Программное обеспечение для учителя LEGO MINDSTORMS Education EV3 Teacher Edition: сайт. URL: <https://education.lego.com/ru-ru/EducationDownloads/> (дата обращения: 16.10.2025).
14. Российская ассоциация образовательной робототехники: сайт. URL: <http://www.raor.ru/> (дата обращения: 17.10.2025).
15. Федеральный государственный образовательный стандарт: офиц. сайт. URL: <http://standart.edu.ru/> (дата обращения: 16.10.2025).

