

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Лизунова Елена Евгеньевна

Должность: Проректор по образовательным делам и информатизации

Дата подписания: 01.12.2025 15:18:36

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 соответствие 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).

