

ТОО «ГРУППА РОБОТЕК»
ШКОЛА РОБОТОТЕХНИКИ «РОБОТЕК» (Г. АСТАНА)

Образовательная программа «Формирование профессиональных компетенций преподавателей в области образовательной и спортивной робототехники»

Количество часов	80
Категория слушателей	Учителя информатики, учителя робототехники общеобразовательных школ

Образовательная программа курсов повышения квалификации «Формирование профессиональных компетенций преподавателей в области образовательной и спортивной робототехники»

1. Общие положения

Образовательная программа курсов повышения квалификации «Формирование профессиональных компетенций преподавателей в области образовательной и спортивной робототехники» предназначена для учителей образовательных школ (объемом 80 ч.) Данная программа ориентирована на развитие преподавателей навыков строения роботов на базе наборов LEGO Education, программирование роботов в средах программирования Lego Education WeDo 2.0/Spike prime, Scratch 3.0, EV3 Classroom, LEGO MINDSTORMS EV3.

Актуальность данной программы обусловлена тем, что происходящие изменения в системе образования повышают необходимость организации квалифицированной подготовки преподавателей, направленной на формирование гибких умений у обучающихся в области робототехники.

Изменения, протекающие в области робототехники, в последнее время определили необходимость интеграции научных знаний инженерных и информационных дисциплин, такие как Робототехника.

Изучение данных анкетирования о степени вовлечения учителей, выявили проблему отсутствия качественно подготовленных педагогических кадров в учебных заведениях к обучению детей использованию востребованного предмета робототехника.

Данная программа будет способствовать формированию у слушателей курсов следующих компетенций:

- аналитическая;
- профессиональная;
- коммуникативная;
- проектировочная.

Практическая значимость курса повышение квалификации педагогов заключается в применении профессионально-педагогических знаний и умений в практике. Продолжительность обучений – 80 часов.

Программа рассчитана на слушателей с разным уровнем знаний в области робототехники. В программу включены три модуля объемом 27, 26 или 27 часов. Количество необходимых часов и модулей зависят от потребностей слушателей курсов.

Форма проведения – очная.

2. Глоссарий

Робототехника	Проектирование, создание роботов и другие автоматизированные технические системы
---------------	--

Программирование	Процесс созданий компьютерных программ
Алгоритм	Система последовательных операций (в соответствии с определенными правилами) для решения какой-либо задачи
Среда программирования	Программы и приложения, в которых программисты реализовывают свои коды и алгоритмы
ПО	Совокупность программ системы обработки информации и программных документов, необходимых для эксплуатации этих программ
Робот	Автоматическое устройство, предназначенное для осуществления различного рода механических операций, которое действует по заранее заложенной программе
Механизм	Внутреннее устройство машины, прибора, аппарата, приводящее их в действие
Мотор	Двигатель, устройство для начала движения
Отладка работа	Проверки работы робота и корректировка действий
Передачи	Устройство для передачи и преобразования механической энергии
Набор	Серии конструктора, представляющие собой наборы деталей и электронных компонентов для сборки и моделирования разнообразных предметов.
Bluetooth	Открытый стандарт беспроводной связи с низким энергопотреблением, обеспечивающий передачу данных и звука между совместимыми устройствами.
Wheelie-bar - колеса	В автомобильной акробатике вилли или стойка на колесах - маневр транспортного средства, при котором переднее колесо или колеса отрываются от земли из-за достаточного крутящего момента, приложенного к заднему колесу или колесам.
Алгоритм	Система последовательных операций (в соответствии с определенными правилами) для решения какой-либо задачи
Блоки	Логически сгруппированный набор идущих подряд инструкций в исходном коде программы, является основой парадигмы структурного программирования
SmartHub	Интеллектуальный блок управления, к которому подключаются исполнительные устройства – двигатель и датчики, а сам SmartHub подключается к ноутбуку/компьютеру/планшету для получения управляющих команд

Датчик наклона	Представляет собой цилиндр с катающимся внутри проводящим ток шариком и оснащённый снизу двумя проводящими элементами (контактами)
Датчик ультразвуковой	Устройства, которые генерируют или воспринимают ультразвуковую энергию
Датчик цвета	Цифровой датчик, который может определять цвет или яркость света, поступающего в небольшое окошко на лицевой стороне датчика
Датчик инфракрасный	Датчик, реагирующий на инфракрасное излучение
Гребенка, Брод, прерывистая линия	Препятствия в разных видах: полосатый участок наподобие зебры – вертикальное/горизонтальное положение пунктирная линия черного и белого цвета
ScratchLink	Приложение, предназначенное для помощи пользователям в использовании ссылок и URL-адресов, встроенных в проекты Scratch
Мануал	Содержит подробное описание основных возможностей описываемого объекта (программы, онлайн-сервиса и т.п.). Кроме того, в него могут входить инструкции для решения типовых проблем, различные нюансы использования и прочее, что только может понадобиться пользователю.
Механические передачи	Механизм, служащий для передачи и преобразования механической энергии от мотора до колес, как правило, с изменением направления движения
Мишень	Предмет, служащий целью для учёта попаданий при стрельбе
Калибровка	Процесс определения реальных геометрических характеристик в кинематической модели робота. Она позволяет повысить точность позиционирования в режиме автономного программирования
Коэффициент пропорциональности	Показывает, сколько единиц одной величины приходится на единицу другой

Передаточное отношение	Отношение между угловыми скоростями, либо крутящими моментами валов (в передачах), либо перемещениями (линейным или угловым)
Переменные	Определенная ячейка памяти, в которую можно записать различные значения. Как правило, этой ячейке памяти устанавливают какое-нибудь имя
Соревнование	Борьба за достижение превосходства, лучшего результата
Декомпозиция задач	Процесс разделения задачи и ее решения на ряд подзадач, коллекций объектов и принципов взаимоотношений между этими объектами.
Спрайт	Графический объект в компьютерной графике.
Списки, массив	Структура данных, хранящая набор значений, идентифицируемых по индексу или набору индексов, принимающих целые значения из некоторого заданного непрерывного диапазона
Центр масс	Геометрическая точка, положение которой определяется распределением массы в теле, а перемещение характеризует движение тела или механической системы как целого
Перекрёсток	Пересечение проезжих частей разных линии (дорог), «территория, образованная в одном уровне пересекающимися, примыкающими или разветвляющимися проезжими частями, а также закруглениями, соединяющими указанные проезжие части»
Регулятор	Устройство (совокупность устройств), посредством которого осуществляется автоматическое регулирование.
Шлейф	Линия, предназначенная для соединения разных блоков в среде программирования для считывания данных с датчиков и тд.

3. Тематика программы

Тематика программы включает следующие темы:

Модуль 1. Базовый уровень знаний по образовательной робототехнике для учеников с 1 по 6 класс

Модуль 1.1 WeDo 2.0/Spike prime, набор и среда программирования. Ученики 1 классов.	1.1.1 Принципы обучения учеников младшего звена согласно нормативно-правовым актам Республики Казахстан
	1.1.2 Робототехника и роботы (мир робототехники)
	1.1.3 Знакомство с набором WeDo 2.0/spike prime (название деталей, виды шестеренок, датчик расстояния, датчик наклона, мотор, SmartHub)
	1.1.4 Психология и навыки дошкольников и учеников 1 классов (мелкая моторика, речь и социализация ребенка в этом возрасте)
	1.1.5 Практическая часть
	1.1.6 Знакомство с средой программирования WeDo 2.0/spike prime (блоки работы с мотором, датчиками, звуки, картинки, подключение и запуск)
Модуль 1.2 Scratch 3.0, среда программирования. Ученики 2 классов.	1.2.1 Психология и навыки учеников 2-3 классов (мелкая моторика, работа в команде, алгоритмические шаблоны) согласно нормативно-правовым актам Республики Казахстан
	1.2.2 Типы внимания
	1.2.3 Практическая часть
	1.2.4 Знакомство с средой программирования Scratch 3.0 (блоки вкладок «управление», «событие», «движение» спрайтов, «внешний вид», «звук», использование «перо», подключение набора и его запуск, работа со ScratchLink)
Модуль 1.3 Ev3, набор и среда программирования Scratch+EV3 Classroom. Ученики 3 классов.	1.3.1 Психология и навыки учеников 3 классов (самостоятельность, осознание личности)
	1.3.2 Практическая часть
	1.3.3 Знакомство с средой программирования Scratch + Lego EV3 Classroom (беспроводное и проводное подключение набора, запуск программы, блоки «моторы», «управление», «событие», работа с блоками «движение» и «дисплей»)
Модуль 1.4 Механика, способы передачи движения. Ученики 4-6 классов.	1.4.1 Механические передачи (типы, редукторы, мультипликаторы, преимущества и недостатки)
	1.4.2 Передаточные отношения
	1.4.3 Практическая часть
	1.4.4 Знакомство с средой программирования LEGO MINDSTORMS EV3 (изучение первых трех вкладок программы – действия, управление операторами, датчики, беспроводное и проводное подключение набора, запуск программы)

Модуль 1.5 Тест, вид соревнования Кегельринг и Кегельринг-квадро	1.5.1 Итоговый тест
	1.5.2 Практическая часть
	1.5.3 Программирование для соревнования Кегельринг и Кегельринг-квадро (правила, сборка, особенности программы)
	1.5.4 Соревнование
	1.5.5 Итоги теста, награждение
Модуль 2. Расширенный уровень знаний по образовательной и спортивной робототехнике для учеников с 1 по 6 класс	
Модуль 2.1 WeDo 2.0/spike prime, набор и среда программирования. Ученики 1 классов	2.1.1 Принципы обучения учеников младшего звена согласно нормативно-правовым актам Республики Казахстан
	2.1.2 Ссылки для скачивания ПО. Инструкции по подготовке к занятию 1 классов. Детальный разбор набора. Рекомендации по наборам для 1 классов.
	2.1.3 Разбор среды программирования. Полезные советы по средам программирования для 1 классов (использование нескольких SmartHub, работа со шлейфами подключений)
Модуль 2.2 Scratch 3.0, среда программирования. Ученики 2 классов.	2.2.1 Психология и навыки учеников 2-3 классов (мелкая моторика, работа в команде, алгоритмические шаблоны) согласно нормативно-правовым актам Республики Казахстан
	2.2.2 Детальный разбор набора. Рекомендации по наборам для 2-3 классов. Информация по скачиванию ПО. Разбор среды программирования. Полезные советы по средам программирования для 2 классов (online/offline среды программирования, работа с «переменные», работа с блоком «списки», управление пером с помощью датчиков)
	2.2.3 Советы в случае, если набор не подключается к среде программирования
Модуль 2.3 EV3, набор и среда программирования Scratch+EV3 Classroom. Ученики 3 классов.	2.3.1 Детальный разбор набора. Рекомендации по наборам для 3 классов.
	2.3.2 Информация по скачиванию ПО. Разбор среды программирования, изучение новых блоков. Полезные советы по средам программирования Scratch / Classroom для 3 классов (работа с блоками «мои блоки», «другие блоки»)
Модуль 2.4 Механика, способы	2.4.1 Работа с инженерными передачами. Рекомендации по наборам для 4-6 классов.

передачи движения. Ученики 4-6 классов.	2.4.2 Ссылки для скачивания ПО. Разбор среды программирования, изучение новых блоков. Полезные советы по среде программирования LEGO MINDSTORMS EV3 для 4-6 классов (работа с блоками операции с данными, дополнительными блоками, создание моего блока)
Модуль 2.5 Тест, работа в среде программирования LEGO MINDSTORMS EV3 (сложные задачи)	2.5.1 Итоговый тест
	2.5.2 Практическая часть
	2.5.3 Программирование в среде программирования LEGO MINDSTORMS EV3
	2.5.4 Итоги теста, награждение
Модуль 3. Инженерная часть и программирование роботов для широкого спектра применения в спортивной робототехнике (Езда по линии, калибровка датчиков, элементы конструкции, виды регуляторов, обнаружение мишени)	
Модуль 3.1 Конструкция робота, езда по линии Ученики 5-9 классов.	3.1.1 Принципы обучения, психология и навыки учеников среднего звена согласно нормативно-правовым актам Республики Казахстан
	3.1.2 Виды регуляторов. Робототехника и роботы
	3.1.3 Расположение датчиков
	3.1.4 Отклонение от серого
	3.1.5 Практическая часть
	3.1.6 Коэффициент пропорциональности
Модуль 3.2 Обнаружение перекрестков Ученики 5-9 классов.	3.2.1 Перекрёсток
	3.2.2 X, T - образный
	3.2.3 Разница ошибок
	3.2.4 Практическая часть
	3.2.5 Как обнаружить перекресток?
	3.2.6 Поворот на перекрестке
	3.2.7 Поворот по датчикам
Модуль 3.3 Конструкция робота, пушка для номинаций «Robotek Grand Tournament», Wheelie-bar Ученики 5-9 классов.	3.3.1 Конструкция с балансом центра масс
	3.3.2 Плавный старт, линейный и нелинейный (с обратной связью) ко времени
	3.3.3 Плавная остановка
	3.3.4 Wheelie-bar - колеса для антипрокидывания робота
	3.3.5 Управление пушкой
	3.3.6 Влияние различных колес на поведение робота
Модуль 3.4	3.4.1 Декомпозиция задач
	3.4.2 Как обнаружить мишени?
	3.4.3 Практическая часть

Разбор номинаций «Robotek Grand Tournament». Ученики 5-9 классов.	3.4.4 Участок маневрирования, Гребенка, Брод, Прерывистая линия
	3.4.5 Работа над ошибками
Модуль 3.5 Квалификационный экзамен, работа в среде программирования LEGO MINDSTORMS EV3. Ученики 5-9 классов.	3.5.1 Практическая часть, Изучение номинаций Robotek Grand Tournament
	3.5.2 Разбор номинаций: Гонка по инверсной линии, Роботек, Доставщик
	3.5.3 Работа над ошибками
	3.5.4 Сдача экзамена

4. Цель, задачи и ожидаемые результаты Программы

Цель:

Повышение профессиональной компетентности педагогов в сфере образовательной и спортивной робототехники, мотивирование преподавателей готовить команды и участвовать в турнирах по робототехнике.

Задачи:

- Расширить диапазон знаний и умений педагогов в сфере образовательной и спортивной робототехники;
- Способствовать освоению особенностей построения практико-ориентированных занятий с обучающимися.
- Ознакомить со спектром чемпионатов по робототехнике.

Ожидаемый результат:

Слушатели курсов повышения квалификации по предлагаемой программе:

1. Знают:

- характеристику детей разных возрастов;
- принципы и особенности работы технической части наборов;
- депозитарий с требуемыми ПО и ресурсные сайты, посвященные спортивной робототехнике;
- принципы и советы по программированию в средах Lego education WeDo 2.0/spike prime, Scratch 3.0, EV3 Classroom, LEGO MINDSTORMS EV3;
- основы программирования в средах Lego education WeDo 2.0/spike prime, Scratch 3.0, EV3 Classroom, LEGO MINDSTORMS EV3;
- основы алгоритмического программирования;
- регламенты категорий по спортивной робототехнике;

2. Умеют:

- создавать роботов в наборах WeDo 2.0/spike prime, EV3 Mindstorms;
- использовать все типы датчиков;

- использовать различные виды подвижных и захватывающих механизмов;
- участвовать в соревнованиях по спортивной робототехнике любой сложности.

3. Владеют:

- навыками разработки программ в средах программирования Lego education WeDo 2.0/spike prime, Scratch 3.0, EV3 Classroom, LEGO MINDSTORMS EV3;
- навыками моделирования разных видов роботов для решения практических задач.

5. Структура и содержание программы

Содержание программы включает в себя 3 модуля обучения, базовый, расширенный и спортивный по 5 дней обучения по образовательной и спортивной робототехнике. (см. Приложение №1)

Модуль 1. Базовый уровень знаний по образовательной робототехнике для учеников с 1 по 6 класс

Модуль 1.1 WeDo 2.0/spike prime, набор и среда программирования. Дошкольники, ученики 1 классов. (5 ч., из них 2 ч. теории, 3 ч. практики)

Принципы обучения учеников младшего звена согласно нормативно-правовым актам Республики Казахстан

Робототехника и роботы

Знакомство с набором WeDo 2.0/spike prime

Психология и навыки дошкольников и учеников 1 классов

Практическая часть

Знакомство с средой программирования Scratch 3.0

Модуль 1.2 Scratch 3.0, среда программирования. Ученики 2 классов. (5 ч., из них 2 ч. теории, 3 ч. практики)

Психология и навыки учеников 2-3 классов (мелкая моторика, работа в команде, алгоритмические шаблоны) согласно нормативно-правовым актам Республики Казахстан

Типы внимания

Практическая часть

Знакомство с средой программирования Scratch 3.0

Модуль 1.3 EV3, набор и среда программирования Scratch+EV3 Classroom. Ученики 3 классов. (5 ч., из них 2 ч. теории, 3 ч. практики)

Психология и навыки учеников 3 классов

Создание анимации

Практическая часть

Знакомство с средой программирования Scratch+EV3 Classroom

Модуль 1.4 Механика, способы передачи движения. Ученики 4-6 классов. (6 ч., из них 2 ч. теории, 4 ч. практики)

Психология и навыки учеников 4-6 классов

Механические передачи

Практическая часть

Знакомство с средой программирования LEGO MINDSTORMS EV3

Модуль 1.5 Тест, вид соревнования Робо-Сумо. (6 ч., из них 1 ч. теории, 5 ч. практики)

Итоговый тест

Практическая часть

Программирование для соревнования Кегельринг и Кегельринг-квадро

Соревнование

Итоги теста, награждение

Модуль 2. Расширенный уровень знаний по образовательной робототехнике для учеников с 1 по 6 класс

Модуль 2.1 WeDo 2.0/spike prime, набор и среда программирования. Ученики 1 классов. (5 ч., из них 2 ч. теории, 3 ч. практики)

Принципы обучения учеников младшего звена согласно нормативно-правовым актам Республики Казахстан

Рекомендации по наборам WeDo 2.0/spike prime. Полезные советы по средам программирования WeDo 2.0/spike prime

Практическая часть

Модуль 2.2. Scratch 3.0, среда программирования. Ученики 2 классов. (5 ч., из них 2 ч. теории, 3 ч. практики)

Психология и навыки учеников 2-3 классов (мелкая моторика, работа в команде, алгоритмические шаблоны) согласно нормативно-правовым актам Республики Казахстан

Основные навыки учеников 2 класса. Полезные советы по средам программирования Scratch 3.0

Анимация и изучение новых блоков

Практическая часть

Модуль 2.3 EV3, набор и среда программирования Scratch+EV3 Classroom. Ученики 3 классов. (5 ч., из них 2 ч. теории, 3 ч. практики)

Основные навыки учеников 3 класса

Полезные советы по средам программирования Scratch + EV3 Classroom

Практическая часть

Модуль 2.4 Механика, способы передачи движения. Ученики 4-6 классов. (5 ч., из них 2 ч. теории, 3 ч. практики)

Распределение ролей в команде

Полезные советы по средам программирования Lego Mindstorms

Практическая работа

Модуль 2.5 Тест, работа в среде программирования LEGO MINDSTORMS EV3 (сложные задачи). (6 ч., из них 1 ч. теории, 5 ч. практики)

Итоговый тест

Программирование в среде программирования LEGO MINDSTORMS EV3 (сложные задачи)

Практическая часть

Итоги теста, награждение

Модуль 3. Инженерная часть и программирование роботов для широкого спектра применения в спортивной робототехнике (Езда по линии, калибровка датчиков, элементы конструкции, виды регуляторов, обнаружение мишени)

Модуль 3.1: Конструкция робота, езда по линии, ученики 5-9 классов (5 ч., из них 1 ч. теории, 4 ч. практики)

Принципы обучения, психология и навыки учеников среднего звена согласно нормативно-правовым актам Республики Казахстан

Виды регуляторов. Расположение датчиков

Отклонение от серого

Коэффициент пропорциональности

Практическая часть

Программная часть LEGO MINDSTORMS EV3

Модуль 3.2: Обнаружение перекрестков, ученики 5-9 классов (5 ч., из них 1 ч. теории, 4 ч. практики)

Перекрёсток

X, T - образный

Разница ошибок

Как обнаружить перекресток?

Поворот на перекрестке

Какие могут быть проблемы?

Поворот по датчикам

Модуль 3.3: Конструкция робота, пушка для номинации «Robotek Grand Tournament»,

Wheelie-bar, ученики 5-9 классов (5 ч., из них 2 ч. теории, 3 ч. практики)

Конструкция с балансом центра масс

Плавный старт, линейный и нелинейный (с обратной связью) ко времени

Плавная остановка

Wheelie-bar - колеса для антипрокидывания робота

Управление пушкой

Проскальзывание, влияние различных колес на поведение робота

Модуль 3.4: Разбор номинаций «Robotek Grand Tournament», ученики 5-9 классов (6 ч., из них 2 ч. теории, 4 ч. практики)

Декомпозиция задач

Как обнаружить мишени?

Участок маневрирования

Гребенка

Брод

Прерывистая линия

Работа над ошибками

Модуль 3.5: Квалификационный экзамен, программирование в среде программирования LEGO MINDSTORMS EV3, ученики 5-9 классов (6 ч., из них 2 ч. теории, 4 ч. практики)

Практическая часть, Изучение номинаций Robotek Grand Tournament

Разбор номинаций: Гонка по инверсной линии, Роботек, Доставщик

Работа над ошибками

Сдача экзамена

6. Организация учебного процесса

Продолжительность трехмодульного курса составляет 80 академических часов. Первый модуль в объеме 27 академических часов предназначен для начинающих слушателей курса, не имеющих или имеющих минимальный опыт проведения занятий или преподавания по робототехнике. Второй модуль в объеме 26 академических часов предназначен для достаточно опытных слушателей курса, окончивших обучение по первому модулю. Третий модуль в объеме 27 академических часов рассчитан для более опытных слушателей курса, окончивших первый и второй модуль, будущих или действующих тренеров по спортивной робототехнике. Занятия по третьему модулю рассчитаны на использование наборов и программы LEGO MINDSTORMS EV3.

Образовательный процесс организуется в соответствии с учебно-тематическим планом. Курсы повышения квалификации организуются в формате:

- очного обучения;
- дистанционного обучения (при наличии наборов у преподавателя и специальных полей).

Учебный процесс организуется согласно данной Программе и учебно-тематического плана.

При организации образовательного процесса в целях контроля и качества оценки знаний слушателей проводятся: соревнования, итоговые тестирования.

Организация деятельности слушателей курсов включает различные формы взаимодействия:

Тема занятия	Формы и методы Очного/дистанционного обучения	Общее количество часов
Модуль 1. Базовый уровень знаний по образовательной робототехнике для учеников с 1 по 6 класс		27
Модуль 1.1 WeDo 2.0/spike prime, набор и среда программирования. Дошкольники, ученики 1 классов.		5
1.1.1 Принципы обучения учеников младшего звена	Обзорная лекция	1

согласно нормативно- правовым актам Республики Казахстан		
1.1.2 Робототехника и роботы. Психология и навыки дошкольников и учеников 1 классов	Обзорная лекция	1
1.1.3 Знакомство с набором WeDo 2.0/spike prime	Практический семинар	1
1.1.4 Практическая часть	Практикум, сборка работа	1
1.1.5 Знакомство с средой программирования WeDo 2.0/spike prime	Практикум	1
Модуль 1.2 Scratch 3.0, среда программирования. Ученики 2 классов.		5
1.2.1 Психология и навыки учеников 2-3 классов (мелкая моторика, работа в команде, алгоритмические шаблоны) согласно нормативно- правовым актам Республики Казахстан	Обзорная лекция	1
1.2.2 Типы внимания. Практическая часть	Практикум, сборка работа	1
1.2.3 Знакомство с средой программирования Scratch 3.0	Практикум	3
Модуль 1.3 EV3, набор и среда программирования Scratch+EV3 Classroom. Ученики 3 классов.		5

1.3.1 Психология и навыки учеников 3 классов	Обзорная лекция	1
1.3.2 Практическая часть	Практикум, сборка робота	1
1.3.3 Знакомство с средой программирования Scratch+EV3 Classroom	Практикум	3
Модуль 1.4 Механика, способы передачи движения. Ученики 4-6 классов.		6
1.4.1 Механические передачи. Психология и навыки учеников 4-5 классов	Обзорная лекция	2
1.4.2 Практическая часть	Практикум, сборка робота	2
1.4.3 Знакомство с средой программирования LEGO MINDSTORMS EV3	Практикум	2
Модуль 1.5 Тест, вид соревнования Кегельринг и Кегельринг-квадро.		6
1.5.1 Итоговый тест	Тестирование слушателей курса	1
1.5.2 Практическая часть	Практическая работа, сборка робота	2
1.5.3 Программирование для соревнований Кегельринг и Кегельринг-квадро	Индивидуальная практическая работа	1
1.5.4 Соревнование	Соревнование Кегельринг и Кегельринг-квадро	1
1.5.5 Итоги теста, награждение	Итоги	1
Модуль 2. Расширенный уровень знаний по образовательной робототехнике для учеников 1-6 классов		26

Модуль 2.1. WeDo 2.0/spike prime, набор и среда программирования. Ученики 1 классов		5
Принципы обучения учеников младшего звена согласно нормативно-правовым актам Республики Казахстан	Практический семинар	1
Рекомендации по наборам WeDo 2.0/spike prime. Полезные советы по средам программирования WeDo 2.0/spike prime	Практикум	1
Практическая часть	Практикум, сборка робота	3
Модуль 2.2. Scratch 3.0, среда программирования. Ученики 2 классов.		5
Психология и навыки учеников 2-3 классов (мелкая моторика, работа в команде, алгоритмические шаблоны) согласно нормативно-правовым актам Республики Казахстан	Обзорная лекция	1
Основные навыки учеников 2 класса. Полезные советы по средам программирования Scratch 3.0	Практикум	1
Анимация и изучение новых блоков	Практикум	1
Практическая часть	Практикум, сборка робота	2
Модуль 2.3 EV3, набор и среда программирования Scratch+EV3 Classroom. Ученики 3 классов.		5

Основные навыки учеников 3 класса	Обзорная лекция	1
Полезные советы по средам программирования Scratch+EV3 Classroom	Практикум	1
Практическая часть	Практикум, сборка робота	3
Модуль 2.4 Механика, способы передачи движения. Ученики 4-6 классов.		5
Распределение ролей в команде	Обзорная лекция	1
Полезные советы по среде программирования LEGO MINDSTORMS EV3	Практикум	1
Практическая работа	Практикум, сборка робота	3
Модуль 2.5 Тест, работа в среде программирования LEGO MINDSTORMS EV3 (сложные задачи)		6
Итоговый тест	Тестирование слушателей курса	1
Программирование в среде программирования LEGO MINDSTORMS EV3 (сложные задачи)	Практикум	2
Практическая часть	Практикум, сборка робота	2
Итоги теста, награждение	Итоги	1
Модуль 3. Инженерная часть и программирование роботов для широкого спектра применения в спортивной робототехнике (Езда по линии, калибровка датчиков, элементы конструкции, виды регуляторов, обнаружение мишени)		27
Модуль 3.1: Конструкция робота, езда по линии		5
3.1.1 Принципы обучения, психология и навыки учеников среднего звена согласно	Обзорная лекция	1

нормативно-правовым актам Республики Казахстан		
3.1.2 Виды регуляторов. Робототехника и роботы. Расположение датчиков. Отклонение от серого	Практический семинар	1
3.1.3 Практическая часть	Практикум, сборка работа	1
3.1.4 Коэффициент пропорциональности	Практикум	2
Модуль 3.2: Обнаружение перекрестков.		5
3.2.1 Перекрёсток. X, T – образный. Разница ошибок	Обзорная лекция	1
3.2.2 Практическая часть	Практикум	2
3.2.3 Как обнаружить перекресток? Поворот на перекрестке	Практикум	1
3.2.4 Поворот по датчикам	Практикум	1
Модуль 3.3: Конструкция робота, пушка для номинации «Robotek Grand Tournament», Wheelie-bar		5
3.3.1 Конструкция с балансом центра масс. Wheelie-bar - колеса для антипрокидывания робота	Обзорная лекция	1
3.3.2 Плавный старт, линейный и нелинейный (с	Обзорная лекция	1

обратной связью) ко времени. Плавная остановка		
3.3.3 Управление пушкой	Практикум, улучшение работа	1
3.3.4 Проскальзывание, влияние различных колес на поведение робота	Практикум	2
Модуль 3.4: Разбор номинаций «Robotek Grand Tournament»		6
3.4.1 Декомпозиция задач. Как обнаружить мишени?	Обзорная лекция	1
3.4.2 Практическая часть	Практикум	2
3.4.3 Участок маневрирования, Гребенка, Брод, Прерывистая линия	Практикум	2
3.4.4 Работа над ошибками	Практикум	1
Модуль 3.5: Квалификационный экзамен, программирование в среде программирования LEGO MINDSTORMS EV3		6
3.5.1 Практическая часть, Изучение номинаций Robotek Grand Tournament	Практическая работа, сборка робота по номинации Robotek Grand Tournament	3
3.5.2 Разбор номинаций: Гонка по инверсной линии, Роботек, Доставщик	Практикум	1
3.5.3 Работа над ошибками	Практикум	1
3.5.4 Написание экзамена	Экзамен	1
ИТОГО		80

7. Учебно-методическое обеспечение Программы
Учебно-методическое обеспечение курса включает:

1. Авторскую методику школы образовательной и спортивной робототехники «Роботек»
2. Раздаточные материалы и интернет-ресурсы:
 - <https://www.lego.com/ru-ru/service/buildinginstructions/>
 - Названия деталей в наборах
 - Мануал работы кружка по образовательной и спортивной робототехнике
 - <https://roboland.kz/>
 - <http://robotics.nis.edu.kz/>
 - <https://virtual-robotics-toolkit.en.softonic.com/>

8. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения:

- тестирование по темам учебно-тематического плана;
- соревнование;
- экзаменационный заезд по результатам пройденного курса
- анкетирование слушателей по удовлетворенности курсами повышения квалификации.

Соревнование и экзаменационный заезд:

Для соревнования слушатели индивидуально собирают робота и программируют его в изученной среде программирования.

Для соревнования и экзаменационного заезда:

- Демонстрируют работу робота согласно требованиям категории;
- Соревнуются между собой, набирают баллы по результатам заездов.

Оцениваются:

- Качество и функционал робота и программы;
- Правильность и эффективность программного кода;
- Уровень сложности.

Тестирование первых двух модулей образовательной робототехники:

Тестирование включает 18 вопросов по всем темам учебного плана.

Определяется 3 уровня овладения учебным материалом курсов:

- высокий – 81-100%
- средний – 51-80%
- недостаточный – 0-50%

Тестирование спортивного модуля (третий модуль):

Тестирование включает написание программы для номинации “Биатлон, КазРоботикс” и демонстрации робота в соответствии с протоколом.

Определяется 3 уровня овладения учебным материалом курсов:

- Робот доехал до контрольной зоны №3 и финишировал (высокий) – 85-100%
- Робот доехал до контрольной зоны №2 (средний) – 51-84%
- Робот доехал до контрольной зоны №1 (недостаточный) – 0-50%

Анкетирование.

Анкета включает в себя 7 вопросов закрытого и открытого типа (Приложение №2). Результаты анкеты могут в дальнейшем способствовать корректировке программы для преподавателей.

9. Посткурсовое сопровождение

1. Участникам предоставляется два мануала в электронном или печатном формате - “Как провести урок по робототехнике. Инструкция.” и “Семь категорий соревнований в спортивной робототехнике.”
2. Посткурсовое сопровождение участников, прослушавших курс в течение одного года после их обучения.
3. Инструкция сборки в электронном виде “Робот на средних моторах”.
4. Информирование о проводимых чемпионатах и соревнованиях по робототехнике.

10. Список использованной литературы

1. Д. Э. Добриборщ, К. А. Артемов, С. А. Чепинский Основы робототехники на Lego® Mindstorms® EV3. Учебное пособие
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей
3. Копосов, Д.: Технология. Робототехника. 5-6 класс.
4. Валк, Л. Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3
5. Исогава Йошихито Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство
6. <https://education.lego.com/ru-ru/product-resources/wedo-2/>
7. <https://www.prorobot.ru/>
8. <https://scratch.mit.edu/>
9. <https://cvo-samara.ru/colleagues/metod-docs/doshkol-know-do/>
10. <https://logiclike.com/podgotovka-k-shkole/znat-umet-budushchiy-pervoklassnik>
11. <http://raguda.ru/vs/psihologija-doshkolnika-osobennosti-voznrastnogo.html>
12. <https://psy.su/feed/7597/>
13. <https://education.lego.com/ru-ru/downloads/mindstorms-ev3/software>
14. <https://education.lego.com/ru-ru/downloads/retiredproducts/wedo-2/software>
15. Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3. 2016
16. В.В. Тарапата, Н.Н. Самылкина Робототехника в школе: методика, программы, проекты. 2018
17. <https://robotek.pro/>

18. С.А. Филиппов Уроки робототехники. 2018
19. В.А. Глазунова Робототехника и мехатроника. 2018
20. Д.Г. Копосов Первый шаг в робототехнику. 2012
21. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей
22. Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий Алгоритмы и программы движения по линии робота. 2016
23. Д.А. Обыденникова Особенности обучения спортивной робототехнике школьников 5 классов. 2020
24. И.В. Соколов, А.В. Гончаров, Е.Б. Бусыгина Соревновательные технологии в изучении образовательной робототехники. 2020
25. И. В. Тузикова Изучение робототехники – путь к инженерным специальностям // Школа и производство. 2013.
26. Оспенникова Е. В., Ершов М. Г. Образовательная робототехника как инновационная технология реализации политехнической направленности обучения физике в средней школе // Педагогическое образование в России. 2015.
27. <https://rgt.robotek.kz/>
28. <http://roboLand.kz/>
29. <http://www.kazrobotics.org/ru/>

Учебно-тематический план

№	Тема	Теория, часы	Практика, часы	Общее количество часов
Модуль 1. Базовый уровень знаний по образовательной робототехнике для учеников с 1 по 6 класс				
Модуль 1.1. WeDo 2.0/spike prime, набор и среда программирования. Дошкольники, ученики 1 классов				
1.1.1	Принципы обучения учеников младшего звена согласно нормативно-правовым актам Республики Казахстан	1	0	1
1.1.2	Психология и навыки дошкольников и учеников 1 классов	1	0	1
1.1.3	Знакомство с наборами и средами программирования WeDo 2.0/spike prime	0	3	3
Модуль 1.2 Scratch 3.0, среда программирования. Ученики 2 классов.				
1.2.1	Психология и навыки учеников 2-3 классов (мелкая моторика, работа в команде, алгоритмические шаблоны) согласно нормативно-правовым актам Республики Казахстан	1	0	1
1.2.2	Знакомство с средой программирования Scratch 3.0	1	0	1
1.2.3	Практическая часть	0	3	3
Модуль 1.3 EV3, набор и среда программирования Scratch+EV3 Classroom. Ученики 3 классов				

1.3.1	Психология и навыки учеников 3 классов	1	0	1
1.3.2	Знакомство с средой программирования Scratch+EV3 Classroom	1	0	1
1.3.3	Практическая часть	0	3	3
Модуль 1.4 Механика, способы передачи движения. Ученики 4-6 классов.				
1.4.1	Психология и навыки учеников 4-5 классов	1	0	1
1.4.2	Знакомство с средой программирования Lego Mindstorms	2	0	2
1.4.3	Практическая часть	0	3	3
Модуль 1.5 Тест, вид соревнования Робо-Сумо.				
1.5.1	Итоговый тест	0	1	1
1.5.2	Соревнование. Работа в команде.	1	4	5
Итого по базовому уровню		10	17	27
Модуль 2. Расширенный уровень знаний по образовательной робототехнике для учеников 1-6 классов				
Модуль 2.1. WeDo 2.0/spike prime, набор и среда программирования. Ученики 1 классов				
2.1.1	Принципы обучения учеников младшего звена согласно нормативно-правовым актам Республики Казахстан	1	0	1
2.1.2	Детальный разбор набора. Рекомендации по наборам для 1 классов. Разбор среды программирования. Полезные советы по средам программирования для 1 классов.	1	3	4

Модуль 2.2. Scratch 3.0, среда программирования. Ученики 2 классов.				
2.2.1	Психология и навыки учеников 2-3 классов (мелкая моторика, работа в команде, алгоритмические шаблоны) согласно нормативно-правовым актам Республики Казахстан	1	0	1
2.2.2	Детальный разбор набора. Рекомендации по наборам для 2 классов. Разбор среды программирования. Полезные советы по средам программирования online/offline для 2 классов.	1	2	3
2.2.3	Что делать, если набор не подключается к среде программирования	1	1	1
Модуль 2.3 EV3, набор и среда программирования Scratch+EV3 Classroom. Ученики 3 классов.				
2.3.1	Детальный разбор набора. Рекомендации по наборам для 3 классов.	1	0	1
2.3.2	Разбор среды программирования, изучение новых блоков. Полезные советы по средам программирования scratch/classroom для 3 классов.	1	3	4
Модуль 2.4 Механика, способы передачи движения. Ученики 4-6 классов.				
2.4.1	Работа с инженерными передачами. Рекомендации по наборам для 4-6 классов.	1	1	2
2.4.2	Разбор среды программирования, изучение новых блоков. Полезные советы по средам программирования Lego Mindstorms для 4-6 классов.	1	2	3

Модуль 2.5 Тест, работа в среде программирования LEGO MINDSTORMS EV3 (сложные задачи)				
2.5.1	Итоговый тест	0	1	1
2.5.2	Практическая часть	0	2	2
2.5.3	Программирование в среде программирования LEGO MINDSTORMS EV3	1	2	3
Итого по расширенному уровню		10	16	26
Модуль 3. Инженерная часть и программирование роботов для широкого спектра применение в спортивной робототехнике (Езда по линии, калибровка датчиков, элементы конструкции, виды регуляторов, обнаружение мишени)				
Модуль 3.1: Конструкция робота, езда по линии				
3.1.1	Принципы обучения, психология и навыки учеников среднего звена согласно нормативно-правовым актам Республики Казахстан	1	0	1
3.1.2	Виды регуляторов. Робототехника и роботы. Расположение датчиков. Отклонение от серого	0	1	1
3.1.3	Практическая часть	0	2	2
3.1.4	Коэффициент пропорциональности	0	1	1
Модуль 3.2: Обнаружение перекрестков.				
3.2.1	Перекрёсток. X, T – образный	1	0	1
3.2.2	Разница ошибок. Как обнаружить перекресток?	1	0	1
3.2.3	Практическая часть	0	1	1
3.2.4	Поворот на перекрестке	0	1	1

3.2.5	Поворот по датчикам	0	1	1
Модуль 3.3: Конструкция робота, пушка для номинации “Биатлон”, Wheelie-bar				
3.3.1	Конструкция с балансом центра масс. Плавный старт, линейный и нелинейный (с обратной связью) ко времени. Плавная остановка	1	0	1
3.3.2	Управление пушкой	0	2	2
3.3.3	Проскальзывание, влияние различных колес на поведение робота. Wheelie-bar - колеса для антипрокидывания робота	1	1	2
Модуль 3.4: Разбор номинации «Биатлон»				
3.4.1	Как обнаружить мишени? Декомпозиция задач	1	1	2
3.4.2	Практическая часть	0	1	1
3.4.3	Участок маневрирования, Гребенка, Брод, Прерывистая линия	0	1	1
3.4.4	Работа над ошибками	0	2	2
Модуль 3.5: Квалификационный экзамен, программирование в среде программирования LEGO MINDSTORMS EV3				
3.5.1	Практическая часть, Отладка роботов	1	2	3
3.5.2	Приём итоговых заездов	0	1	1
3.5.3	Работа над ошибками	0	1	1
3.5.4	Итоги заездов, награждение	1	0	1
Итого по спортивному курсу		8	19	27
Итого в программе курса		28	52	80

Анкета

1. Уровень знаний в робототехнике у обучающегося ДО занятия:
 - a. Отсутствуют знания
 - b. Есть минимальный уровень знаний
 - c. Имеется средний уровень знаний
 - d. Имеется базовый уровень знаний
 - e. Являюсь экспертом, так как преподаю робототехнику

2. Уровень знаний обучающегося ПОСЛЕ занятия:
 - a. Мой уровень знаний не изменился, нужно еще раз пройти курс
 - b. Получил общее понимание, но сохранились вопросы
 - c. Получил полный объем знаний, и не имею вопросов

3. Оцените курс по 5-балльной шкале:
 - a. Четкость и ясность инструкций (от 1 до 5) _____
 - b. Соответствие тематики курса профессиональным потребностям (от 1 до 5) _____
 - c. Качество полученных Вами знаний (от 1 до 5) _____
 - d. Качество отработанных Вами практических навыков (от 1 до 5) _____
 - e. Степень оправдания Ваших ожиданий и достижения целей обучения (от 1 до 5) _____

4. Что необходимо улучшить в курсе, напишите:

5. Возникали ли какие-то трудности в ходе обучения (да, нет)? если «да» конкретизируйте какие именно:

6. Оцените работу лектора по курсу (от 1 до 5) _____

7. Нуждаетесь ли Вы в наставнике в посткурсовой период?
 - да
 - нет
 - затрудняюсь ответить