

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Комитет по образованию Санкт-Петербурга

Администрация Приморского района

ГБОУ гимназия №49

РАССМОТРЕНО

Методическим объединением
учителей математики
и информатики

Протокол от 29.08.2023г. №1

Председатель МО

_____ Л.В.Алексеева

СОГЛАСОВАНО

Педагогическим Советом
ГБОУ гимназии №49
Приморского
района Санкт-Петербурга

Протокол от 30.08.2023г. №1

Председатель педагогического
совета

_____ Ф.Ф.Семочкина

УТВЕРЖДЕНО

Приказом директора ГБОУ
гимназии № 49 Приморского
района Санкт-Петербурга

Приказ от 31.08.2023г. № 115

Директор гимназии

_____ Ф.Ф. Семочкина

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по внеурочной деятельности
«Основы робототехники
(на базе VEX EDR)
Базовый уровень»**

10 класс

Санкт-Петербург

2023 год

Рабочая программа по курсу внеурочной деятельности «Основы робототехники (на базе VEX EDR) Базовый уровень» для 10Б класса разработана с учетом требований следующих **нормативных документов:**

- Федерального Закона Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями от 24.07.2023 N 385-ФЗ);
- стратегии национальной безопасности Российской Федерации, Указ Президента Российской Федерации от 2 июля 2021 г. № 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации»;
- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 (далее – ФГОС среднего общего образования);
- приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.12.2014г. №1645 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012г. № 413;
- приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.12.2015г. №1578 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012г. № 413;
- приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.06.2017 № 613 «О внесении изменений в приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»;
- приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413» (Зарегистрирован Минюстом России 12.09.2022 № 70034);
- приказа Минпросвещения России от 22.03.2021 № 115 «О порядке организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования»;
- приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 11.12.2020г. № 712 «О внесении изменений в некоторые федеральные государственные образовательные стандарты общего образования по вопросам воспитания обучающихся»;
- приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования» (Зарегистрирован Минюстом России 12.07.2023 № 74228).
- письма Министерства просвещения Российской Федерации «О направлении методических рекомендаций по проведению цикла внеурочных занятий «Разговоры о важном»» от 15.08.2022 № 03–1190;

- методических рекомендаций по реализации проекта «Билет в будущее» по профессиональной ориентации обучающихся 6-11 классов образовательных организаций Российской Федерации, реализующих образовательные программы основного общего и среднего общего образования (письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 25 апреля 2023г. № ДГ- 808/05);
- методических рекомендаций по реализации профориентационного минимума для образовательных организаций Российской Федерации, реализующих образовательные программы основного общего и среднего общего образования (письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 01 июня 2023г. № АБ-2324/05);
- санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 (далее – СП 2.4.3648-20);
- санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденных постановлением, утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 (далее – СанПиН 1.2.3685-21);
- письма Министерства образования и науки РФ от 12 мая 2011 г. № 03-296 «Об организации внеурочной деятельности при введении федерального государственного образовательного стандарта общего образования»;
- письма Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.08.2017 № 09-1672 «О направлении Методических рекомендаций по уточнению понятия и содержания внеурочной деятельности в рамках реализации основных общеобразовательных программ, в том числе в части проектной деятельности»;
- распоряжения Комитета по образованию от 15.04.2022 № 801-р «О формировании календарного учебного графика государственных образовательных учреждений Санкт-Петербурга, реализующих основные общеобразовательные программы, в 2022/2023 учебном году»;
- программы воспитания ГБОУ гимназии № 49;
- основной образовательной программы основного общего образования Государственного бюджетного общеобразовательного учреждения гимназия №49 (принята педагогическим советом от 30.08.23, протокол № 1, приказ №115 от 31.08.2023);
- положения о внеурочной деятельности в ГБОУ гимназии №49 Приморского района Санкт-Петербурга от 24.05.22, протокол № 15; утверждено директором ГБОУ гимназии №49 25.05.2022г. приказ №94;
- Уставом государственного бюджетного общеобразовательного учреждения гимназии №49 Приморского района Санкт-Петербурга (согласован Главой Администрации Приморского района Санкт-Петербурга 08.09.2014г., утверждён Распоряжением Комитета по образованию от 13 октября 2014г. № 1625-р.

Изменения в Устав согласованы Главой Администрации Приморского района Санкт-Петербурга 06.11.2020г., утверждены Распоряжением Комитета по образованию от 09 декабря 2020г. № 2368-р.).

Пояснительная записка

Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Мировые тенденции развития инженерного образования свидетельствуют о глобальном внедрении информационных технологий в образовательный процесс. Робототехника является весьма перспективной областью для применения образовательных методик в процессе обучения за счет объединения в себе различных инженерных и естественнонаучных дисциплин. В результате такого подхода наблюдается рост эффективности восприятия информации учащимися за счет подкрепления изучаемых теоретических материалов межпредметными экспериментами.

Конструктор ТехноЛаб и программное обеспечение к нему предоставляет прекрасную возможность учиться ребенку на собственном опыте. Такие знания вызывают у детей желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оцененный успех добавляет уверенности в себе.

Обучение происходит особенно успешно, когда ребенок вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес. Важно, что при этом ребенок сам строит свои знания, а учитель лишь консультирует его. Использование ТехноЛаб-конструкторов в дополнительном образовании повышает мотивацию обучающихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов.

Работа с образовательными конструкторами ТехноЛаб позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно

отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Обучающиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Программа «Базового уровня» предназначена для изучения основ робототехники, элементов электроники и микропроцессорной техники, теоретических основ механики и деталей машин, а также программирования микропроцессорных устройств и разработки систем управления роботами.

В программу входит изучение состава и функциональные возможности робототехнического модуля, и примеры его применения. Основным содержанием программы является изучение информации о назначении модуля и элементов, входящих в его состав, а также о возможностях применения данного модуля в образовательных процессах основных и старших классов.

Комплект оборудования к программе оснащен программируемым контроллером, представляющим собой открытую программно-аппаратную платформу преемственную с программируемыми контроллерами Andruino. Благодаря этому обучение происходит на стыке двух направлений образовательной деятельности обучающихся – реализации творческих инженерных проектов на базе программно-аппаратных платформ открытого типа, а также создания робототехнических комплексов для задач образовательного и соревновательного характера.

В комплектацию набора к данной программе входят различные металлические детали, крепежные элементы, зубчатые передачи и многое другое. Благодаря конструктивным возможностям данного робототехнического комплекта можно разрабатывать сложные механизмы, состоящие из различных передач и металлических конструкций. Также возможно разрабатывать роботов и робототехнические устройства, выполняющие вполне реальные задачи различной сложности, например, исследование местности, манипулирование объектами, погрузка и разгрузка грузов, транспортирование объектов, патрулирование территорий и многое другое.

Таким образом, получаемые в ходе работы по программе знания дают возможность осуществить плавный переход применения образовательных технологий в области робототехники к полноценной инженерной и проектной деятельности.

Цель программы:

Цель курса: обучение учеников основам робототехники, программирования, и развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.

Задачи программы:

Обучающие:

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;

- научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;

- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами

Воспитывающие:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

ТехноЛаб позволяет обучающимся:

- совместно обучаться в рамках одного коллектива, группы;
- распределять обязанности в своей группе;
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- создавать модели реальных объектов и процессов;
- видеть реальный результат своей работы.

Нормативное обоснование Программы: Федеральные законы:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 02.07.2021) "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 13.07.2021);

2. Приказ Министерства Просвещения РФ № 196 от 09.11.2018 г. «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеразвивающим программам»;

3. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 г. № 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196»;

4. Концепция развития дополнительного образования детей от 04.09.2014 г. № 1726-р;

5. Постановление Главного государственного санитарного врача России от 28.09.2020 № 28 об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологических требований к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи."

6. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

Образовательная организация обладает автономией, под которой понимается её самостоятельность в осуществлении образовательной деятельности, разработке и принятии локальных нормативных актов в соответствии с законом и уставом образовательной организации: порядок разработки и реализации Программ, количество обучающихся в объединении, формы обучения (273-ФЗ – ст. 28, п. 1).

Образовательные организации свободны в определении содержания образования, выборе учебно-методического обеспечения, образовательных технологий по реализуемым ими образовательным программам (273-ФЗ – ст. 28, п. 2).

Категория обучающихся

Данная программа рассчитана на изучение программирования роботов VEX-EDR в среде RobotC базового уровня и предназначена для построения единой последовательной образовательной траектории с робототехническим модулем «Начальный уровень», созданным также на базе робототехнического конструктора VEX IQ.

Сроки реализации программы: 1 год. Режим работы 2 часа в неделю.

Общая часовая нагрузка за год 72 часа.

Планируемые результаты освоения программы:

Личностные и метапредметные результаты изучения курса Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;

- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;

- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;

- воспитание чувства справедливости, ответственности;

- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;

- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку учителя;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;

- в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;

- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;

- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;

- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;

- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;

- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации объектов;

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- выслушивать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками — определять цели, функций участников, способов взаимодействия;
- осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешать конфликты — выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- управлять поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владеть монологической и диалогической формами речи.

Основная форма деятельности обучающихся — это самостоятельная интеллектуальная и практическая деятельность в сочетании с фронтальной, групповой, индивидуальной формами работы.

Принятые сокращения:

ИНМ — изучение нового материала

ЗИМ — закрепление изученного материала

СЗУН — совершенствование знаний, умений, навыков УОСЗ — урок обобщения и систематизации знаний

ФО – фронтальный опрос УО – устный опрос
КРПР – контроль результата практической работы

Учебно-тематический план

п/п	Тема занятий	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Техника безопасности. Введение в цели и задачи курса.	2	2	0	УО
2	Основы работы с ТехноЛаб.	2	1	1	УО
3	Среда конструирования.	2	1	1	КРПР
4	Знакомство с деталями конструктора.	4	2	2	КРПР
5	Способы передачи движения.	2	1	1	КРПР
6	Понятие о редукторах	2	1	1	УО, КРПР
7	Сборка простейшего робота, по инструкции.	4	1	3	КРПР
8	Программное обеспечение RobotPlus	2	1	1	КРПР
9	Создание простейшей программы	4	2	2	КРПР
10	Управление одним мотором.	2	1	1	КРПР
11	Движение вперед-назад и осуществление поворотов	2	1	1	КРПР
12	Использование команды «жди».	4	1	3	КРПР
13	Загрузка программ в контроллер.	2	1	1	КРПР
14	Проверка робота в действии	4	0	4	КРПР
15	Самостоятельная творческая работа обучающихся. Выбор	8	0	8	КРПР

	робота для творческой работы.				
1 6	Сборка робота по инструкции.	4	1	3	КРПР
1 7	Программирование робота.	6	1	5	УО, КРПР
1 8	Испытание робота в использовании.	4	0	4	КРПР
1 9	Соревнование роботов.	4	0	4	КРПР
2 0	Подготовка и выставка работ обучающихся	4	0	4	КРПР
2 1	Повторение	2	2	0	УО, ФО
2 2	Резерв	2	2	0	-
Итого		72	22	50	

Содержание программы

1. Вводное занятие. Техника безопасности

Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и, в частности, в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Правила техники безопасности.

2. Основы работы с ТехноЛаб.

Демонстрация принципов работы ТехноЛаб. Показ готовых экземпляров и анализ их с детьми. Основные понятия и определения ТехноЛаб.

3. Среда конструирования

Знакомство со средой конструирования ТехноЛаб.

4. Знакомство с деталями конструктора

Рассмотрение комплекта образовательного конструктора. Знакомство с понятиями «Изделие», «Деталь изделия» на примере робота. Знакомство с деталями, видами и способами их соединения.

5. Способы передачи движения

Знакомство с понятием «Движение». Знакомство с простыми механизмами, маятниками и соответствующей терминологией. Рассмотрение способов передвижения робота.

6. Понятие о редукторах.

Знакомство с понятием «Редуктор». Презентация по теме.

Демонстрация, практика.

7. Сборка простейшего робота, по инструкции

Рассмотрение инструкции по сборке модели. Анализ соединения деталей вместе с детьми. Сборка робота.

8. Программное обеспечение RoboPlus.

Знакомство с программным обеспечением RoboPlus. Создание простейшей программы. Сборка модели робота и его программирование. Программирование робота на движение вперед и назад. Программирование робота на движение вправо и влево.

9. Создание простейшей программы
Введение в язык программирования RobotC. Особенности платформы Vex и языка программирования RobotC.
10. Управление одним мотором
Особенности подключения мотора к контроллеру. Принцип функционирования мотора с редуктором. Способы настройки подключенного мотора и управления им.
11. Движение вперед-назад и осуществление поворотов
Необходимая комплектация, особенности кода. Примеры.
12. Использование команды «жди»
Необходимая комплектация, особенности кода. Примеры.
13. Загрузка программ в контроллер
Интерфейс подключения, последовательность действий, особенности работы программного обеспечения. Прошивка и перепрошивка, загрузка программы.
14. Проверка робота в действии
Необходимая комплектация, создание проекта программы, написание кода. Отладка, проверка работы робота.
15. Самостоятельная творческая работа обучающихся. Выбор робота для творческой работы.
16. Сборка робота по инструкции
Выбор схемы робота для сборки в группе. Работа по сборке.
17. Программирование робота
Создание проекта программы, описание функционала, области применения. Создание программы.
18. Испытание робота в использовании
Загрузка программы, проверка работы робота согласно программе.
Отладка. Финальный тест.
19. Соревнование роботов
20. Подготовка и выставка работ обучающихся
21. Повторение

Формы аттестации:

- Тематическое бумажное или компьютерное тестирование;
- Решение задач;
- Устный ответ, с использованием иллюстративного материала;
- Письменный ответ по индивидуальным карточкам-заданиям;
- Практическая работа на компьютере;
- Зачет по пройденной теме;
- Проект

Календарно-тематический план

п/п	Месяц	Количество часов	Тема занятия	Форма занятия
1.	Сентябрь	2	Основы работы с ТехноЛаб.	ИНМ, ЗИМ
2.		2	Среда конструирования.	ИНМ, ЗИМ
3.		2	Знакомство с деталями конструктора.	ЗИМ СЗУН
4.		2	Знакомство с деталями конструктора.	СЗУН
5.	Октябрь	2	Способы передачи движения.	ИНМ, ЗИМ
6.		2	Понятие о редукторах	СЗУН
7.		2	Сборка простейшего робота, по инструкции.	СЗУН
8.		2	Сборка простейшего робота, по инструкции.	СЗУН
9.	Ноябрь	2	Программное обеспечение RoboPlus.	ИНМ, ЗИМ
10.		2	Создание простейшей программы	ЗИМ, СЗУН
11.		2	Создание простейшей программы	СЗУН, УОСЗ
12.		2	Управление одним мотором.	СЗУН
13.	Декабрь	2	Движение вперед-назад и осуществление поворотов	СЗУН, УОСЗ
14.		2	Использование команды «жди».	ИНМ, ЗИМ

5.		2	Использование команды «жди».	СЗУН
6.		2	Загрузка программ в контроллер.	СЗУН, УОСЗ
7.		2	Загрузка программ в контроллер.	СЗУН
8.		2	Проверка робота в действии	СЗУН
9.	Я нвар ь	2	Проверка робота в действии	СЗУН
0.		2	Самостоятельная творческая работа обучающихся. Выбор робота для творческой работы.	СЗУН
1.		2	Самостоятельная творческая работа обучающихся. Выбор робота для творческой работы.	СЗУН
2.	Ф евра ль	2	Самостоятельная творческая работа обучающихся. Выбор робота для творческой работы.	СЗУН
3.		2	Самостоятельная творческая работа обучающихся. Выбор робота для творческой работы.	СЗУН, УОСЗ
4.		2	Сборка робота по инструкции.	СЗУН
5.		2	Сборка робота по инструкции.	СЗУН
6.	М арт	2	Программирование робота.	ИНМ, ЗИМ
7.		2	Программирование робота.	СЗУН, УОСЗ
8.		2	Программирование робота.	СЗУН
9.		2	Испытание робота в использовании.	СЗУН

0.	А преп	2	Испытание робота в использовании.	СЗУН, УОСЗ
1.		2	Соревнование роботов.	СЗУН
2.		2	Соревнование роботов.	СЗУН, УОСЗ
3.		2	Подготовка и выставка работ обучающихся	СЗУН
4.	М ай	2	Подготовка и выставка работ обучающихся	СЗУН, УОСЗ
Итого		68		

Материальная база и методическое обеспечение программы

Данная программа курса «Основы робототехники (на базе VEX EDR) Базовый уровень» основана на учебно-методическом комплекте Образовательного робототехнического модуля «Базовый уровень» от ООО

«Технолаб», и включает в себя методические материалы:

- Основы программирования микроконтроллеров: учебно-методическое пособие к образовательному набору по микроэлектронике «Амперка»: образовательный робототехнический модуль (базовый уровень) 12-15 лет

/ под ред. С. Косаченко. М.: «Экзамен», 2017 <http://examen-technolab.ru/instructions/tv-0441-m-1.pdf>

- Основы робототехники: образовательный робототехнический модуль (базовый уровень) 12-15 лет / под ред. С. Косаченко. М.: «Экзамен», 2017 <http://examen-technolab.ru/instructions/tv-0441-m-2.pdf>

- Горнов О.А. Основы робототехники и программирования с VEX EDR. М.: Экзамен, 2016 <http://examen-technolab.ru/instructions/te-0276-m.pdf>

- Робототехнический набор VEX EDR Clawbot программного управления 16 шт.
- Ресурсные наборы для дополнения робота и дистанционного управления
- Поля для соревнований
- Ноутбуки для обучающихся
- Компьютер для педагога
- Интерактивная доска, выход в интернет.

Дополнительная литература и другие справочные материалы:

- комплект Федеральных цифровых информационно-образовательных ресурсов (далее ФЦИОР), помещенный в коллекцию ФЦИОР (<http://www.fcior.edu.ru>);

- Комплект видео-уроков Олега Горнова «Робототехника на VEX IQ» <http://edurobots.ru/2017/06/vex-iq-1/>.

- Учебная среда программирования роботов RobotC
- Среда разработки Arduino IDE

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ГИМНАЗИЯ № 49 ПРИМОРСКОГО РАЙОНА
САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**, Семочкина Фарида Фаридовна, Директор

30.10.23 15:24 (MSK)

Сертификат 3A57D79CE6AE4E1B1876D75D6657705C