

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Школа-интернат среднего общего образования села Уэлен»

Рассмотрено на заседании ШМО

СОГЛАСОВАНО

И.о. зам. директора по УМР

Бычкова В.В. Бычкова

« 01» июня 2023 года

УТВЕРЖДЕНО

Директор МБОУ

«Ш-И СОО с. Уэлен»

Дрововозов Г.Н. Дрововозов

Приказ №

от «01» июня 2023 года



Рабочая программа курса внеурочной деятельности
«Роботатехника» для 5-11 класса,
реализуемая с использованием средств обучения и воспитания Центра Точка роста
естественно-научной и технологической направленностей.
Срок реализации 2023-2024 учебный год

Составитель: Фаустов Александр Леонидович,
учитель технологии

Уэлен 2023

I. Общая характеристика учебного предмета

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Сегодня промышленные, обслуживающие и домашние роботы широко используются на благо экономик ведущих мировых держав: выполняют работы более дешево, с большей точностью и надежностью, чем люди, используются на вредных для здоровья и опасных для жизни производствах. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления.

В последнее десятилетие значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике. В школы поставляется новое учебное оборудование. Робототехника в образовании — это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, математику (Science Technology Engineering Mathematics = STEM), основанные на активном обучении учащихся. Во многих ведущих странах есть национальные программы по развитию именно STEM образования. Робототехника представляет учащимся технологии XXI века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Учащиеся лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательная среда ТехноЛаб.

Курс робототехники основной школы является частью непрерывного курса информатики, который включает также пропедевтический курс в начальной школе и обучение информатике в старших классах (на базовом или углубленном уровне). В настоящей программе учтено, что сегодня, в соответствии с Федеральным государственным стандартом начального образования, учащиеся к концу начальной школы должны обладать ИКТ-компетентностью, достаточной для дальнейшего обучения. Далее, в основной школе, начиная с 5 класса, они закрепляют полученные технические навыки и развивают их в рамках применения при изучении всех предметов. Курс робототехники основной школы опирается на опыт постоянного применения ИКТ, уже имеющийся у учащихся, дает теоретическое осмысление, интерпретацию и обобщение этого опыта.

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. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Курс робототехники позволяет учащимся:

- совместно обучаться в рамках одной бригады;
- распределять обязанности в своей бригаде;
- 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.

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы от 9 до 15 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Сроки реализации программы: 1 год.

Режим работы 2 часа в неделю. Общая часовая нагрузка за год - 68 часов.

Состав учебно-методического комплекта.

Данная программа курса «Робототехника» основана на учебно-методическом комплекте (далее УМК), обеспечивающем обучение курсу информатики в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования (далее — ФГОС), который включает в себя методические материалы:

- Ермишин К.В. «Методические рекомендации для преподавателя: образовательный робототехнический модуль (базовый уровень): 12-15 лет», М: Издательство «Экзамен», 2015
- Горнов О.А. «Основы робототехники и программирование с VEX EDR», М: Издательство «Экзамен», 2016
- Каширин Д.А., Федорова Н.Д. «Основы робототехники VEX IQ. Учебное пособие для учителя. ФГОС, М: Издательство «Экзамен», 2016

Дополнительная литература и другие справочные материалы:

- компьютерный практикум в электронном виде с комплектом электронных учебных средств, размещённый на сайте авторского коллектива : <http://kpolyakov.spb.ru/school/robotics/robotics.htm>
- электронный сборник учебных материалов: <http://vex.examen-technolab.ru/lessons/>
- методическое пособие для учителя: <http://files.lbz.ru/pdf/mpPolyakov10-11fgos.pdf>;
- комплект Федеральных цифровых информационно-образовательных ресурсов (далее ФЦИОР), помещенный в коллекцию ФЦИОР (<http://www.fcior.edu.ru>);
- сетевая методическая служба авторского коллектива для педагогов на сайте издательства <http://metodist.lbz.ru/authors/informatika/7/>.

Программное обеспечение:

- Стандартный базовый пакет программного обеспечения (Первая помощь 1.0, 2.0).
- Федеральное собрание образовательных материалов. Полная версия. Содержание и методики.
- Учебная среда программирования роботов RobotC
- Среда разработки Arduino IDE

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

Задачи курса:

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.

Все основные принципы, составляющие научно-методическую и дидактическую основу представленного плана, полностью согласуются с Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) основного общего образования по информатике и информационным технологиям и программой основного общего образования по информатике.

Основная форма деятельности учащихся – это самостоятельная интеллектуальная и практическая деятельность в сочетании с фронтальной, групповой, индивидуальной формой работы. Повышению качества обучения в значительной степени способствует правильная организация проверки, учета и контроля знаний учащихся.

Формы промежуточной 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

КРИТЕРИИ И НОРМЫ ОЦЕНКИ

Критерий оценки устного ответа

- **Отметка «5»:** ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком: ответ самостоятельный.
- **Отметка «4»:** ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя.
- **Отметка «3»:** ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка, или неполный, несвязный.
- **Отметка «2»:** при ответе обнаружено непонимание учащимся основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не смог исправить при наводящих вопросах учителя, отсутствие ответа

Критерий оценки практического задания

- **Отметка «5»:** работа выполнена полностью и правильно; сделаны правильные выводы; работа выполнена по плану с учетом техники безопасности.
- **Отметка «4»:** работа выполнена правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок исправленных самостоятельно по требованию учителя.
- **Отметка «3»:** работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка.
- **Отметка «2»:** допущены две (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые учащийся не может исправить даже по требованию учителя; работа не выполнена

II. Планируемые результаты освоения конкретного учебного предмета, курса

Предметные результаты освоения информатики

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом Среднего общего образования при использовании в образовательном процессе робототехнического конструктора VEX при изучении предложенных тем в рамках предметных областей «Технология», «Математика и Информатика» формируются универсальные учебные действия (личностные, регулятивные, познавательные, коммуникативные) и формируется ИКТ-компетентность обучающихся (метапредметные результаты)

Личностные и метапредметные результаты освоения информатики

Личностные результаты — это сформировавшаяся в образовательном процессе система ценностных отношений учащихся к себе, другим участникам образовательного процесса, самому образовательному процессу, объектам познания, результатам образовательной деятельности. В результате изучения предложенных тем работы с робототехническим конструктором у выпускников будут сформированы личностные, регулятивные, познавательные и коммуникативные универсальные учебные действия как основа умения учиться.

У выпускника будут сформированы:

- широкая мотивационная основа учебной деятельности, включающая социальные, учебно-познавательные и внешние мотивы;
- учебно-познавательный интерес к новому учебному материалу и способам решения новой задачи;
- ориентация на понимание причин успеха в учебной деятельности, в том числе на самоанализ и самоконтроль результата, на анализ соответствия результатов требованиям конкретной задачи, на понимание оценок учителей, товарищей, родителей и других людей;
- способность к оценке своей учебной деятельности.

Выпускник получит возможность для формирования:

- внутренней позиции обучающегося на уровне положительного отношения к образовательной организации, понимания необходимости учения, выраженного в преобладании учебно-познавательных мотивов;
- выраженной устойчивой учебно-познавательной мотивации учения;
- устойчивого учебно-познавательного интереса к новым общим способам решения задач;
- положительной адекватной дифференцированной самооценки на основе критерия успешности реализации социальной роли «хорошего ученика».

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- принимать и решать учебную задачу;
- учитывать выделенные учителем ориентиры действия в новом учебном материале в сотрудничестве с учителем;
- планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации, в том числе во внутреннем плане;
- учитывать установленные правила в планировании и контроле способа решения;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки соответствия результатов требованиям данной задачи;
- адекватно воспринимать предложения и оценку учителей, товарищей, родителей и других людей;
- различать способ и результат действия;
- вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе его оценки и учета характера сделанных ошибок, использовать предложения и оценки для создания нового, более совершенного результата.

Выпускник получит возможность научиться:

- в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- преобразовывать практическую задачу в познавательную;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- самостоятельно учитывать выделенные учителем ориентиры действия в новом учебном материале;
- осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и по способу действия, актуальный контроль на уровне произвольного внимания;
- самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение как по ходу его реализации, так и в конце действия.

Познавательные универсальные учебные действия.

Выпускник научится:

- осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы, энциклопедий, справочников (включая электронные, цифровые), в открытом информационном пространстве, в том числе контролируемом пространстве сети Интернет;

- осуществлять запись (фиксацию) выборочной информации об окружающем мире и о себе самом, в том числе с помощью инструментов ИКТ;
- использовать знаково-символические средства, в том числе модели (включая виртуальные) и схемы (включая концептуальные), для решения задач;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- строить сообщения в устной и письменной форме;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- основам смыслового восприятия художественных и познавательных текстов, выделять существенную информацию из сообщений разных видов (в первую очередь текстов);
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- осуществлять синтез как составление целого из частей;
- проводить сравнение, сериацию и классификацию по заданным критериям;
- устанавливать причинно-следственные связи в изучаемом круге явлений;
- строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях;
- обобщать, т. е. осуществлять генерализацию и выведение общности для целого ряда или класса единичных объектов, на основе выделения сущностной связи;
- осуществлять подведение под понятие на основе распознавания объектов, выделения существенных признаков и их синтеза;
- устанавливать аналогии;
- владеть рядом общих приемов решения задач.

Выпускник получит возможность научиться:

- записывать, фиксировать информацию об окружающем мире с помощью инструментов ИКТ;
- создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;
- осознанно и произвольно строить сообщения в устной и письменной форме;
- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- осуществлять синтез как составление целого из частей, самостоятельно достраивая и восполняя недостающие компоненты;
- осуществлять сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;
- строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;
- произвольно и осознанно владеть общими приемами решения задач.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- адекватно использовать коммуникативные, прежде всего речевые, средства для решения различных коммуникативных задач, строить монологическое высказывание (в том числе сопровождая его аудиовизуальной поддержкой), владеть диалогической формой коммуникации, используя в том числе средства и инструменты ИКТ и дистанционного общения;
- допускать возможность существования у людей различных точек зрения, в том числе не совпадающих с его собственной, и ориентироваться на позицию партнера в общении и взаимодействии;
- учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- формулировать собственное мнение и позицию;
- договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов;
- строить понятные для партнера высказывания, учитывающие, что партнер знает и видит, а что нет;
- задавать вопросы;
- контролировать действия партнера;
- использовать речь для регуляции своего действия;
- адекватно использовать речевые средства для решения различных коммуникативных задач, строить монологическое высказывание, владеть диалогической формой речи.

Выпускник получит возможность научиться:

- учитывать и координировать в сотрудничестве позиции других людей, отличные от собственной;
- учитывать разные мнения и интересы и обосновывать собственную позицию;
- понимать относительность мнений и подходов к решению проблемы;
- аргументировать свою позицию и координировать ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
- продуктивно содействовать разрешению конфликтов на основе учета интересов и позиций всех участников;
- с учетом целей коммуникации достаточно точно, последовательно и полно передавать партнеру необходимую информацию как ориентир для построения действия;
- задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнером;

- осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;
- адекватно использовать речевые средства для эффективного решения разнообразных коммуникативных задач, планирования и регуляции своей деятельности.

Метапредметные результаты — освоенные обучающимися на базе одного, нескольких или всех учебных предметов способы деятельности, применимые как в рамках образовательного процесса, так и в других жизненных ситуациях. Основными метапредметными результатами, формируемыми при изучении робототехники в школе, являются:

Планирование деятельности, управление и организация

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели и составлять планы; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать учебную и внеучебную (включая внешкольную) деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения целей; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях.
- продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции другого, эффективно разрешать конфликты.
- применять способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников.
- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.
- создавать движущиеся модели и управлять ими в компьютерно-управляемых средах (создание простейших роботов);
- определять последовательность выполнения действий, составлять инструкции (простые алгоритмы) в несколько действий, строить программы для компьютерного исполнителя с использованием конструкций последовательного выполнения и повторения;
- планировать несложные исследования объектов и процессов внешнего мира.

Выпускник получит возможность научиться:

- проектировать несложные объекты и процессы реального мира, своей собственной деятельности и деятельности группы, включая навыки роботехнического проектирования;
- моделировать объекты и процессы реального мира.

III Планируемые результаты курса

По годам обучения результаты структурированы и конкретизированы следующим образом:

5-6 класс

По завершении учебного года обучающийся:

- разъясняет содержание понятий «технология», «технологический процесс», «потребность», «конструкция», «механизм», «проект» и адекватно пользуется этими понятиями;
- составляет техническое задание, памятку, инструкцию, технологическую карту;
- осуществляет сборку моделей с помощью образовательного конструктора по инструкции;
- конструирует модель по заданному прототипу;
- осуществляет корректное применение / хранение произвольно заданного продукта на основе информации производителя (инструкции, памятки, этикетки);
- получает и анализирует опыт проведения испытания, анализа, модернизации модели;
- получает и анализирует опыт разработки оригинальных конструкций в заданной ситуации: нахождение вариантов, отбор решений, проектирование и конструирование, испытания, анализ, способы модернизации, альтернативные решения.

7-8 класс

По завершении учебного года обучающийся:

- применяет простые механизмы для решения поставленных задач по модернизации / проектированию технологических систем;
- строит модель механизма, состоящего из нескольких простых механизмов по кинематической схеме;
- получает и анализирует опыт модификации механизмов (на основе технической документации) для получения заданных свойств (решение задачи);
- получает и анализирует опыт планирования (разработки) получения материального продукта в соответствии с собственными задачами (включая моделирование и разработку документации) или на основе самостоятельно проведенных исследований потребительских интересов.

9-10 класс

По завершении учебного года обучающийся:

- называет и характеризует актуальные и перспективные информационные технологии, характеризует профессии в сфере информационных технологий;
- характеризует автоматизацию производства на примере региона проживания, профессии, обслуживающие автоматизированные производства,

- приводит произвольные примеры автоматизации в деятельности представителей различных профессий;
- объясняет понятие «машина», характеризует технологические системы, преобразующие энергию в вид, необходимый потребителю;
- объясняет сущность управления в технологических системах, характеризует автоматические и саморегулируемые системы;
- конструирует простые системы с обратной связью на основе технических конструкторов.

11 класс

По завершении учебного года обучающийся:

- разъясняет функции модели и принципы моделирования;
- создает модель, адекватную практической задаче;
- отбирает материал в соответствии с техническим решением или по заданным критериям;
- получает и анализирует опыт проектирования и изготовления материального продукта на основе технологической документации с применением элементарных (не требующих регулирования) и сложных (требующих регулирования / настройки) рабочих инструментов / технологического оборудования;
- получает и анализирует опыт разработки (комбинирование, изменение параметров и требований к ресурсам) технологии получения материального и информационного продукта с заданными свойствами.

По разделам обучения результаты структурированы и конкретизированы следующим образом:

Раздел Информация и информационные процессы

Выпускник научится:

- различать виды информации по способам ее восприятия роботом и по способам ее представления на носителях;
- определять качественные и количественные характеристики компонентов компьютера.

Выпускник узнает:

- о назначении основных компонентов робота (процессора, оперативной памяти, внешней энергонезависимой памяти, устройств ввода-вывода), характеристиках этих устройств.

Выпускник получит возможность:

- узнать о физических ограничениях значений характеристик робота.

Раздел Введение в робототехнику

Выпускник научится:

- собирать робота по инструкции и программировать его базовым движениям
- определять количество элементов в множествах, полученных из двух или трех базовых множеств с помощью операций объединения, пересечения и дополнения.

Выпускник получит возможность:

- ознакомиться с влиянием ошибок измерений и вычислений на выполнение алгоритмов управления реальными объектами (на примере учебных автономных роботов).

Раздел Алгоритмы и элементы программирования

Выпускник научится:

- составлять алгоритмы для решения учебных задач различных типов;
- определять результат выполнения заданного алгоритма или его фрагмента;
- использовать термины «исполнитель», «алгоритм», «программа», а также понимать разницу между употреблением этих терминов в обыденной речи и в информатике;
- составлять алгоритмы управления исполнителями и анализа числовых и текстовых данных с использованием основных управляющих конструкций последовательного программирования и записывать их в виде программ на выбранном языке программирования; выполнять эти программы на компьютере;
- анализировать предложенный алгоритм, например, определять, какие результаты возможны при заданном множестве исходных значений.

Выпускник получит возможность:

- познакомиться с понятием «управление», с примерами того, как компьютер управляет различными системами (роботы, летательные и космические аппараты, станки, оросительные системы, движущиеся модели и др.);
- познакомиться с учебной средой составления программ управления автономными роботами и разобрать примеры алгоритмов управления, разработанных в этой среде.

Раздел Основы автономного управления и усовершенствованные механизмы управления

Выпускник получит возможность:

- узнать о данных от датчиков, например, датчиков роботизированных устройств;
- узнать о структуре современных роботов и назначении их элементов;

- познакомиться с примерами использования робототехники в современном мире;
- получить представления о роботизированных устройствах и их использовании на производстве и в научных исследованиях.

ПРОГНОЗИРУЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ

По окончании курса обучения учащиеся должны

ЗНАТЬ:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ТехноЛаб;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя язык программирования RoboPlus;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы в контроллер;
- порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;
- как использовать созданные программы;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- корректировать программы при необходимости;

УМЕТЬ:

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель.
- проводить сборку робототехнических средств, с применением ТехноЛаб конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств.
- прогнозировать результаты работы.
- планировать ход выполнения задания.
- рационально выполнять задание.
- руководить работой группы или коллектива.
- высказываться устно в виде сообщения или доклада.

- высказываться устно в виде рецензии ответа товарища.

Тематическое планирование

по курсу "Робототехника"

5-11 классы

(2 часа в неделю, 68 часов в год)

Тематическое планирование

№ п/п	Наименование разделов тем	Всего часов	В том числе на:		
			Изучен. материала	Практ. работы	Контроль
1	Санитарно-гигиенические и эргономические требования к рабочему месту.	1	1		
2	Введение в робототехнику	7	2	4	1
3	Алгоритмы и элементы программирования	14	3	10	1
4	Основы автономного управления	20	5	14	1
5	Усовершенствованные механизмы управления	21	5	15	1
6	Резерв учебного времени	5	4		1
	Итого:	68	21	43	5

Учебники:

1. Ермишин К.В. «Методические рекомендации для преподавателя: образовательный робототехнический модуль (базовый уровень): 12-15 лет», М: Издательство «Экзамен», 2015
2. Горнов О.А. «Основы робототехники и программирование с VEX EDR», М: Издательство «Экзамен», 2016
3. Каширин Д.А., Федорова Н.Д. «Основы робототехники VEX IQ. Учебное пособие для учителя. ФГОС, М: Издательство «Экзамен», 2016
4. Л.Л. Босова «Информатика. Учебник для 6 класса», М: Бином, 2017
5. Л.Л. Босова «Информатика. Учебник для 7 класса», М: Бином, 2016
6. Л.Л. Босова «Информатика. Учебник для 8 класса», М: Бином, 2018

7. Л.Л. Босова «Информатика. Учебник для 9 класса», М: Бином, 2017

№ п/п	Наименование разделов тем	Кол-во часов
Санитарно-гигиенические и эргономические требования к рабочему месту		
1	Техника безопасности и правила работы в кабинете робототехники	1
Введение в робототехнику – 7 часов		
2	STEM, инженерия и робототехника	1
3	Знакомство с образовательным конструктором VEX EDR (детали, способы соединения)	1
4-7	Сборка робота. Функциональная схема робота	4
8	Конструкция робота для решения задач автоматического управления	1
Алгоритмы и начала программирования – 14 часов		
9-11	Первоначальные сведения о программировании	3
12-14	Особенности программирования роботов	3
15	Простые механизмы и движение.	1
16-19	Тайминговый контроль перемещений робота. Простейшие передвижения робота	4
20-22	Движения с контролем оборота двигателей	3
Основы автономного управления – 20 часов		
23	Механизмы и датчики	1
24-27	Автономное движение робота с объездом препятствий за счет применения датчиков касания	4
28-30	Датчик освещенности. Танец в круге	3
31-34	Движение по линии на одном датчике	4
35	Умные механизмы	1
36-38	Сложные ветвления. Пульт из датчиков касания	3
39-42	Релейный регулятор. Удерживание подъемного устройства манипулятора	4
Усовершенствованные механизмы управления – 21 час		
43-46	Движение по линии на одном датчике с использованием релейного регулятора	4
47-50	Движение вдоль стены по датчику расстояния с	4

	использованием релейного регулятора	
51-53	Движение вдоль линии на двух датчиках	3
54	Усовершенствованные умные механизмы	1
55-56	Пропорциональный регулятор. Удерживание манипулятора	2
57-59	Езда по линии на одном датчике и вдоль стены на пропорциональном регуляторе	3
60-63	Точные движения робота, основанные на использовании пропорционального регулятора и энкодеров	4
64-68	Резерв учебного времени	5