

Министерство просвещения Российской Федерации
Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Государственное автономное негосударственное образовательное учреждение
Свердловской области «Губернаторский лицей»

УТВЕРЖДЕНО
Директор ГАОУ СО «Губернаторский
лицей»

И.А. Климовских

Приказ № 111/2-од от 26.08.2024

Рабочая программа
курса «Метапредметный эксперимент. Робототехника»
для обучающихся 5-6 классов

Составитель:
Биктулова Ольга Владимировна,
высшая квалификационная категория

Екатеринбург, 2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по курсу «Метапредметный эксперимент. Робототехника» на уровне основного общего образования составлена на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования ФГОС ООО, а также ориентирована на целевые приоритеты духовно-нравственного развития, воспитания и социализации обучающихся, сформулированные в федеральной рабочей программе воспитания.

Основной целью программы по робототехнике является успешная социализация обучающихся, формирование у них функциональной грамотности на базе освоения культурологических и конструкторско-технологических знаний (о рукотворном мире и общих правилах его создания в рамках исторически меняющихся технологий) и соответствующих им практических умений, необходимых для разумной организации собственной жизни, воспитание ориентации на будущую трудовую деятельность, выбор профессии в процессе практического знакомства с инженерными технологиями.

Актуальность программы:

Требования общества к уровню подготовки выпускников образовательных учреждений предполагает высокий уровень развития самостоятельной познавательной деятельности, умения активно действовать и находить правильные решения в нестандартных ситуациях, использовать статистические, измерительные навыки познания.

Робототехника является перспективным и актуальным предметом, так как роботы сегодня входят в нашу жизнь в различных областях. Они летают в космос, исследуют другие планеты; помогают в военных целях – разминируют бомбы и разведывают обстановку с воздуха. В промышленности многие отрасли уже немыслимы без роботов: они собирают автомобили, помогают находить новые лекарства. Многие устройства, принимающие решения на основе полученных от сенсоров данных, тоже можно считать роботами, например, лифты, стиральные машины, системы антиблокировочного торможения, помогающие избежать аварий. Робот может управляться оператором, либо работать по заранее составленной программе. Использование роботов позволяет облегчить или вовсе заменить человеческий труд на производстве, в строительстве, при рутинной работе, при работе с тяжёлыми грузами, вредными материалами, а также в других тяжёлых или небезопасных для человека условиях. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами. Робототехника позволяет вовлечь обучающихся в процесс инженерного творчества, использовать групповые методы обучения, разнообразить учебную деятельность.

Уникальность робототехники заключается в возможности объединить проектирование, конструирование и программирование в одном курсе. Для занятий робототехникой используются различные образовательные наборы, робототехнические конструкторы и компьютеры/ноутбуки с установленной средой программирования роботов.

Место данного курса в основной образовательной программе:

Программа разработана для учащихся 5-6 классов с углублённым изучением робототехники, реализуется как дополнительный компонент в составе основной программы «Робототехника».

Программа курса разработана на основе основной образовательной программы по труду (технологии). Программа составлена с учетом технологических знаний, опыта трудовой и проектной деятельности, полученных учащимися при обучении в дошкольном образовательном учреждении и начальной школе.

Программа формирует пространство, на котором происходит сопоставление обучающимся собственных стремлений, полученного опыта проектной деятельности и информации, в первую очередь в отношении профессиональной ориентации.

Цель курса: развитие инженерно-технических способностей и формирование раннего профессионального самоопределения в процессе конструирования и проектирования.

Задачи курса:

- Воспитательные:
 - формировать навыки проектного мышления;
 - воспитывать умение работать в коллективе;
 - формировать творческое отношение по выполняемой работе;
 - формировать у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата.

- Развивающие:
 - развивать творческую инициативу и самостоятельность;
 - развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

- Обучающие:

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических конструкций;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических средств.

В качестве базы для освоения программы используется робототехнический конструктор VEX IQ, предназначен для изучения основ робототехники посредством программирования контроллера и различных устройств. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется среды программирования Scratch и Arduino.

Образовательные конструкторы позволяют школьникам в игровой форме узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Так же помогают в рамках изучения данной темы понять основы робототехники, а также наглядно реализовать алгоритмы, рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и процессов управления. Робот рассматривается в рамках концепции исполнителя, которая используется в курсе информатики при изучении программирования.

Курс предполагает использование компьютеров 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. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Формы организации образовательного процесса: групповые, индивидуальные.

Виды занятий: теоретические занятия, практические занятия, консультационные занятия, лабораторные работы.

Группа/категория обучающихся: программа рассчитана на детей 5-6 классов в возрасте 11-12 лет. Набор детей в группы проводится без

предварительного отбора. Программа построена с учётом возрастных психофизических особенностей.

Объем программы: программа рассчитана на 68 часов.

Срок освоения: 1 год.

Режим занятий: 1 раз в неделю по 2 академических часа. Установленная продолжительность одного академического часа – 40 минут, перерыв – 20 минут.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

Основы механики. Профессии технической, инженерной направленности. Использование достижений науки в развитии технического прогресса. Виды крепежных изделий. Крепежный инструмент. Подвижное и неподвижное соединение деталей конструктора. Золотое правило механики. Простые механизмы: механические детали конструктора, крепеж, инструмент. Рычаг. Ножничный механизм. Механическая передача, её виды. Ременная и фрикционная передачи. Соосный редуктор.

Робототехника. Виды роботов и сфера их применения. Знакомство с конструктором. Конструирование базового робота из деталей конструктора VEX IQ.

Электрический ток. Виды источников тока. Проводники и диэлектрики. Мультиметр. Прозвонка проводов. Робототехника. Виды роботов и сфера их применения. Электронные устройства робота VEX IQ: электродвигатель, контроллер. Подключение мотора к контроллеру, управление вращением.

Знакомство с интерфейсом языка программирования конструктора VEX IQ. Подключение робота к ПК. Алгоритмы. Роботы как исполнители. Разработка простых алгоритмов управления роботом. Световая индикация робота. RGB-светодиоды. Зуммер. Программирование электронных устройств робота.

Датчики, их функции, принцип работы. Датчик нажатия. Ультразвуковой датчик, назначение и функции. Датчик линейного движения, назначение и функции. Инфракрасное управление. BlueTooth управление роботом. Сервомотор, назначение, применение в моделях

роботов. Адаптер для сервомотора. Акселерометр и гироскоп. Датчик освещенности. Датчик звука. Использование готовых программ и программирование работы датчиков.

Творческая и проектная деятельность (реализация заданного или собственного замысла, поиск оптимальных конструктивных и технологических решений). Групповой или индивидуальный проект «Мой робот-помощник» на основе содержания материала, изучаемого в течение учебного года. Использование комбинированных техник создания конструкций по заданным условиям в выполнении учебных проектов. Подготовка и защита проекта по робототехнике.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА «МЕТАПРЕДМЕТНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ: РОБОТОТЕХНИКА» НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Перечень результатов освоения курса внеурочной деятельности:

1. Личностные результаты:

- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и техники; проявление познавательной активности в области робототехники и космонавтики; воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству;
- формирование ответственного отношения к труду, осознанному выбору профессий и профессиональных предпочтений;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества;
- формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни;
- формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления; бережное отношение к природным и хозяйственным ресурсам;
- развитие творческой деятельности эстетического характера; формирование индивидуально-личностных позиций учащихся.

2. Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели своей работы;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в познавательной деятельности;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения задач;
- смысловое чтение;
- умение организовывать учебное сотрудничество; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетенции).

3. Предметные результаты учащихся:

- соблюдать правила безопасности;
- организовывать рабочее место в соответствии с требованиями безопасности;
- классифицировать и характеризовать роботов по видам и назначению;
- знать и уметь применять основные законы робототехники;
- конструировать и программировать движущиеся модели;
- получить возможность сформировать навыки моделирования машин и механизмов с помощью робототехнического конструктора;
- владеть навыками моделирования машин и механизмов с помощью робототехнического конструктора;
- владеть навыками индивидуальной и коллективной деятельности, направленной на создание робототехнического продукта.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Количество часов

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Всего	Контрольные работы	Практические работы	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1.	Основы механики. Конструирование. Механические передачи	14		7	
2.	Робототехника. Робототехнический конструктор	4		3	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/20/03 Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/20/04
3.	Электронные устройства: двигатель и контроллер, назначение, устройство и функции	4		2	
4.	Программирование робота	6		3	
5.	Датчики, их функции и принцип работы	26		15	
6.	Основы проектной деятельности	14		13	
	Итого:	68		43	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

1. Винницкий, Ю. А. Scratch и Arduino для юных программистов и конструкторов/ Ю. А. Винницкий, А. Т. Григорьев. — СПб.: БХВ-Петербург, 2018. — 176 с.
2. Филиппов С.А. Уроки робототехники: Конструкция. Движение. Управление / С.А. Филиппов; сост. А.Я. Щелкунова. – М.: Лаборатория знаний, 2022.
3. Григорьев А.Т. Робототехника в школе и дома. Книга проектов / А. Т. Григорьев, Ю.А. Винницкий.- СПб.:БХВ-Петербург, 2022.
4. Галатонова Т. Стань инженером. - КТК Галактика, 2019 г.
5. Ревич. Ю. Электроника шаг за шагом. Практикум. - ДМК-пресс, 2021 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Филиппов С.А. Уроки робототехники: Конструкция. Движение. Управление / С.А. Филиппов; сост. А.Я. Щелкунова. – М.: Лаборатория знаний, 2022.
2. Бельков Д.М. Задания турнира по робототехнике "Автошкола" / Д.М. Бельков, М.Е. Козловских, И.Н. Слинкина // Информатика в школе. - 2019. - № 8. - С. 25-35.
3. Бешенков С.А. Методика организации внеурочной деятельности обучающихся V-IX классов с использованием робототехнического оборудования и сред программирования / С.А. Бешенков, М.И. Шутикова, В.И. Филиппов // Информатика в школе. - 2019. - № 7. - С. 17-22.
4. Бешенков С.А. На пути к конвергенции общеобразовательных курсов информатики и технологии / С.А. Бешенков [и др.] // Информатика и образование. ИНФО. - 2016. - № 6. - С. 32-35.
5. Бешенков С.А. Использование визуального программирования и виртуальной среды при изучении элементов робототехники на уроках технологии и информатики / С.А. Бешенков, М.И. Шутикова, В.Б. Лабутин // Информатика и образование. ИНФО. - 2018. - № 5. - С. 20-22.
6. Юрьевич Е.И. Основы робототехники. – ВHV, 2020 г. – 302с.
7. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб. Наука, 2013. - 319 с.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. Инструкции по сборке VEX IQ / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://vex.examen-technolab.ru/vexiq/build-instructions_iq?ysclid=m29adujda353060877
2. Первичная настройка VEX IQ / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=SY7XeSw9Vfk>
3. Научно-популярный портал «Занимательная робототехника». Робототехника на VEX IQ / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://edurobots.org/search_gcse/?q=Робототехника+на+VEX+IQ

Приложения:

Календарно-тематическое планирование

Тема урока

Количество часов

№ п/ п		Всего	Контрольные работы	Практические работы	Электронные цифровые образовательные ресурсы
1.1	Введение. Техника безопасности. Основы механики. Профессии технической, инженерной направленности. Виды крепежных изделий. Крепежный инструмент	1			
1.2	Практическая работа «Сборка фиксированного винтового соединения двух и более деталей конструктора»	1		1	
1.3	Подвижное и неподвижное соединение деталей конструктора	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f4472846
1.4	Практическая работа «Конструирование моделей с подвижным и неподвижным соединением»	1		1	
1.5	Простые механизмы. Золотое правило механики. Рычаг. Механические детали конструктора	1			Шагающий механизм https://yandex.ru/video/preview/13834420178361587297
1.6	Практическая работа «Конструирование моделей с рычажным механизмом»	1		1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4571/start/222869/
1.7	Простые механизмы. Ножничный механизм.	1			
1.8	Практическая работа «Конструирование моделей с ножничным механизмом»	1		1	
1.9	Механическая передача, её виды	1			
1.10	Практическая работа «Сборка модели с зубчатой передачей»	1		1	
1.11	Ременная и фрикционная передачи	1			
1.12	Практическая работа «Сборка модели с ременной передачей»	1		1	
1.13	Соосный редуктор	1			
1.14	Практическая работа «Сборка модели с соосным редуктором»	1		1	
2.1	Робототехника. Виды роботов и сфера их применения. Знакомство с конструктором VEX IQ	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9cad9a08

2.2	Практическая работа «Конструирование базового робота из деталей конструктора VEX IQ»	3		3	
3.1	Электронные устройства робота: электродвигатель	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a74007cd
3.2	Практическая работа «Сборка электродвигателя из подручных материалов»	1		1	
3.3	Электронные устройства робота: контроллер	1			
3.4	Практическая работа «Подключение мотора к контроллеру, управление вращением»	1		1	
4.1	Знакомство с интерфейсом языка программирования конструктора VEX IQ	1			
4.2	Практическая работа «Подключение робота к ПК»	1		1	
4.3	Алгоритмы. Роботы как исполнители	1			
4.4	Практическая работа «Разработка алгоритма: управление движением робота при помощи клавиатуры»	1		1	
4.5	Алгоритмы. Роботы как исполнители	1			
4.6	Практическая работа «Разработка алгоритма: движение робота по квадрату»	1		1	
5.1	Датчики, их функции, принцип работы	1			
5.2	Практическая работа «Сборка модели робота, программирование датчика нажатия»	1		1	https://yandex.ru/video/preview/3373984225396277665
5.3	Световая индикация робота. RGB-светодиоды	1			
5.4	Практическая работа «Программирование работы RGB-светодиодов робота»	1		1	
5.5	Зуммер	1			
5.6	Практическая работа «Программирование работы зуммера»	1		1	
5.7	Ультразвуковой датчик, назначение и функции	1			

5.8	Практическая работа «Программирование работы ультразвукового датчика»	1	1	
5.9	Датчик линейного движения, назначение и функции	1		
5.10	Практическая работа «Программирование работы датчика линейного движения»	1	1	
5.11	Инфракрасное управление	1		
5.12	Практическая работа «Программирование работы ИК пульта робота»	1	1	
5.13	BlueTooth управление	1		
5.14	Практическая работа «Программирование работы BlueTooth управления роботом»	1	1	
5.15	Сервомотор, назначение, применение в моделях роботов. Адаптер для сервомотора	1		
5.16	Практическая работа «Программирование работы сервомотора»	3	3	https://yandex.ru/video/preview/11594335153230841277
5.17	Акселерометр и гироскоп	1		
5.18	Практическая работа «Программирование работы акселерометра»	3	3	
5.19	Датчик освещенности	1		
5.20	Практическая работа «Программирование работы датчика освещенности»	1	1	
5.21	Датчик звука	1		
5.22	Практическая работа «Программирование работы датчика звука»	1	1	
6.1	Групповой творческий проект по робототехнике «Мой робот-помощник»: обоснование проекта	1	1	
6.2	Практическая работа «Разработка конструкции робота»	3	3	
6.3	Определение этапов группового проекта по робототехнике	1	1	
6.4	Практическая работа «Сборка модели робота»	3	3	
6.5	Программирование модели робота. Оценка качества модели робота	4	3	

6.6	Испытание модели робота. Подготовка проекта к защите
6.7	Защита проекта по робототехнике
	Итого:

1		1	
1		1	
68		43	

Оценочные материалы

Критерии и способы определения результативности

Для определения уровня знаний, умений, навыков обучающихся и проведения диагностики используется трехуровневая система:

Высокий уровень:

- сфера знаний и умений: отличное владение понятийным аппаратом, безошибочно и точное, грамотное выполнение заданий, соблюдение правил ТБ при работе с техникой, точное планирование своей работы;

- сфера творческой активности: обучающийся проявляет выраженный интерес к занятиям, творческой деятельности, обстановке и педагогу; активно принимает участие в конкурсах различного уровня;

- сфера личностных результатов: прилагает усилия к преодолению трудностей; слаженно работает в коллективе, умеет выполнять задания самостоятельно.

Средний уровень:

- сфера знаний и умений: знание базовых понятий, соблюдение правил ТБ при работе с компьютерами, выполнение заданий с допущением неточности; не достаточно рациональное использование рабочего времени;

- сфера творческой активности: включение обучающихся в работу достаточно активно (с желанием), или с проявлением интереса к работе, но присутствует быстрая утомляемость; участие в конкурсах разного уровня;

- сфера личностных результатов: планирование работы по наводящим вопросам педагога или самостоятельно, но с небольшими погрешностями; возникновение трудностей при работе в коллективе (присутствует желание добиться положительного результата в работе).

Низкий уровень:

- сфера знаний и умений: слабое развитие понятийного аппарата, отсутствие достаточного уровня работы с языками программирования;

- сфера творческой активности: начало выполнения задания только после дополнительных побуждений, а во время работы частое переключение внимания, выполнение заданий недостаточно грамотно;

- сфера личностных результатов: нерациональное использование времени; планирование собственной работы только по наводящим вопросам педагога, не умение выполнять задания.

Виды и формы контроля:

Программой предусматриваются следующие виды контроля: предварительный, текущий, итоговый, а также промежуточный, результаты которых фиксируются в листах оценивания.

Предварительный контроль проводится в первые дни обучения для выявления исходного уровня подготовки обучающихся, чтобы скорректировать учебно-тематический план, определить направление и формы индивидуальной работы (метод: анкетирование, собеседование).

Промежуточный контроль. В конце каждой четверти проводится итоговое занятие в форме зачета, состоящего из практической и теоретической частей. Проверка теоретического материала осуществляется в письменной форме (составляется из вопросов по каждому разделу программы). Практическая часть состоит из проверки умений и навыков по работе в системе программирования.

Текущий контроль проводится с целью определения степени усвоения обучающимися учебного материала и уровня их подготовленности к занятиям. Этот контроль должен повысить заинтересованность обучающихся в усвоении материала. Он позволяет своевременно выявлять отстающих, а также опережающих обучение с целью наиболее эффективного подбора методов и средств обучения.

Итоговый контроль проводится с целью определения степени достижения результатов обучения, закрепления знаний, ориентации обучающихся на дальнейшее самостоятельное обучение, участие в мероприятиях, конкурсах. На каждом занятии педагог использует взаимоконтроль и самоконтроль.

Формы контроля: тестирование, устный опрос, самостоятельная работа, педагогическое наблюдение.

Формы подведения итогов:

- участие в конкурсах, соревнованиях, сетевых проектах;
- выставки технического творчества;
- результаты работ обучающихся фиксируются на фото и видео в момент демонстрации созданных ими роботов из имеющихся в наличии учебных конструкторов по робототехнике;
- фото и видео материалы по результатам работ размещаются на сайте учреждения; предлагаются для участия на фестивалях и олимпиадах различных уровней.