

Министерство образования и науки Алтайского края
Комитет по образованию города Бийска
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа
с углубленным изучением отдельных предметов»

Принята на заседании
педагогического совета
от «30» августа 2023 г.,
протокол № 1

Утверждаю:
Директор МБОУ «СОШ №20»

_____ О.А. Сторожук

Дополнительная общеобразовательная
(общеразвивающая) программа
технической направленности
«Робототехника»

Возраст учащихся: 10 - 17 лет
Срок реализации: 1 год

Автор - составитель:
Антипов В.А.
учитель информатики

Оглавление

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель, задачи, ожидаемые результаты	5
1.3. Содержание программы	8
2. Комплекс организационно - педагогических условий	12
2.1. Календарный учебный график	12
2.2. Условия реализации программы	12
2.3. Формы аттестации	13
2.4. Оценочные материалы	13
2.5. Методические материалы	14
2.6. Список литературы	15

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1.1. Пояснительная записка

Нормативные правовые основы разработки ДООП:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
- Приказом Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. Утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. N 678-р
- Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания, обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи. СанПиН 2.4.3648-20», утвержденные постановлением главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28.
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).
- Нормативные правовые акты Министерства образования и науки Алтайского края
- Устав МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 20 с углубленным изучением отдельных предметов»
- Положение о дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программе МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 20 с углубленным изучением отдельных предметов»

Актуальность:

Современный период развития общества характеризуется масштабными изменениями в окружающем мире, влекущими за собой пересмотр социальных требований к образованию, предполагающими его ориентацию не только на усвоение обучающимся определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, а также овладение метапредметными компетенциями. Большими возможностями в развитии личностных ресурсов школьников обладает подготовка в области робототехники.

Эволюция современного общества и производства обусловила возникновение и развитие нового класса машин – роботов, и соответствующего научного направления – робототехники. Робототехника – интенсивно развивающаяся научно-техническая дисциплина, изучающая не только теорию, методы расчета и конструирования роботов, их систем и элементов, но и проблемы комплексной автоматизации производства и научных исследований с применением роботов.

Актуальность программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники, максимальной эффективностью развития технических навыков со школьного возраста; передачей обучающимся сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов; реализацией проектной деятельности школьниками на базе современного оборудования, а также повышенным интересом детей школьного возраста к робототехнике.

Обучение включает в себя следующие основные предметы:

Информатика, технология, физика

Вид программы:

Модифицированная – это программа, в основу которой, положена примерная (типовая) программа либо программа, разработанная другим автором, но измененная с учетом особенностей образовательной организации, возраста и уровня подготовки детей, режима и временных параметров осуществления деятельности, нестандартности индивидуальных результатов.

Направленность программы: техническая.

Адресат программы: Возрастной диапазон освоения программы: 10 – 17 лет

Особенности возрастной группы детей, которым адресована программа:

Младшая возрастная группа (7-9 лет):

В этот период в организме ребенка происходит физиологический сдвиг (резкий скачок, сопровождаемый бурным ростом тела и внутренних органов). Это в свою очередь приводит к повышению утомляемости, ранимости ребенка. Во время занятий детей нельзя торопить и подгонять, тем самым, показывая им, что они не умеют работать. Ребенок может замкнуться в себе, потерять интерес к занятиям.

Параллельно с учебной деятельностью ребенок вливается в новый коллектив, включается в процесс межличностного взаимодействия со сверстниками и педагогом. Младшие школьники активно овладевают навыками общения. В этот период происходит установление дружеских контактов, приобретение навыков взаимодействия со сверстниками. Дети в основном спокойны, они доверчиво и открыто относятся к взрослым, признают их авторитет, ждут от них помощи и поддержки.

Средняя возрастная группа (10-13 лет):

10-13 лет – период отрочества, важнейшие специфические черты которого проявляются в стремлении к общению со сверстниками, появлении в поведении признаков, свидетельствующих о желании утвердить свою самостоятельность, независимость.

Стремление подростков овладеть различными умениями способствует развитию чувства собственной умелости, компетентности и полноценности.

Этот период характеризуется становлением избирательности, целенаправленности восприятия, устойчивого произвольного внимания и логической памяти. В это время активно формируется абстрактное, теоретическое мышление, усиливаются индивидуальные различия, связанные с развитием самостоятельного мышления. Идет становление нового уровня самосознания, который выражается в стремлении понять себя, свои возможности, свое сходство с другими детьми и свою неповторимость.

Старшая возрастная группа (14-17 лет).

Ранний юношеский возраст - это вторая стадия фазы жизни человека, названная взрослением или переходным возрастом, содержанием которой является переход от детства к взрослому возрасту. Главная социальная задача этого возраста – выбор профессии. Выбор профессии и типа учебного заведения неизбежно дифференцирует жизненные пути девушек и юношей, со всеми вытекающими отсюда социально-психологическими последствиями. В психологических периодизациях Д.Б. Эльконина и А.Н. Леонтьева ведущей деятельностью в юности признается учебно-профессиональная деятельность. Учебная деятельность в старших классах должна приобрести новую направленность и новое содержание, ориентированное на будущее, т.е. избирательное отношение к некоторым учебным предметам, посещение подготовительных курсов, включение в реальную трудовую деятельность в пробных формах.

Язык, на котором осуществляется образовательная деятельность – государственный язык Российской Федерации – русский.

Особенности реализации программы: модульный принцип, использование дистанционных образовательных технологий.

Сведения об обеспечении образовательных прав и обязанностей обучающихся:

- обучающиеся имеют право выполнять индивидуальный учебный план, в том числе посещать предусмотренные учебным планом или индивидуальным учебным планом учебные занятия, осуществлять самостоятельную подготовку к занятиям, выполнять задания, данные педагогом в рамках программы;
- обучающиеся имеют право принимать участие в массовых мероприятиях АКДЭЦ, в том числе для создания условий для совместной деятельности обучающихся и родителей (законных представителей);
- дети с ОВЗ имеют право обучаться по дополнительным общеобразовательным программам с учетом особенностей психофизического развития.

Срок и объем освоения программы:

1 год, 70 педагогических часов.

Форма обучения: очная

Особенности организации образовательной деятельности: работа в группах, в парах

Режим занятий: Занятия проводятся в группах по 2 часа один раз в неделю

1.2. Цель, задачи, ожидаемые результаты

Цель: формирование технических, познавательных и творческих способности обучающихся в процессе изучения основ робототехники и проектно-исследовательской деятельности.

Задачи: *(задачи показывают, что нужно сделать, чтобы достичь цель. При формулировании задач можно воспользоваться следующей их классификацией)*

Образовательные (обучающие)

- изучить состояние и перспективы робототехники в настоящее время;
- изучить принципы работы робототехнических элементов;
- обучить владению технической терминологией, технической грамотности;
- обучить основам проектирования, моделирования, конструирования робототехнических устройств;
- изучить приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и программирования на конструкторе LEGO MINDSTORMS Education
- формировать умение пользоваться технической литературой, работать с информацией;
- обучить основам 3D технологий.

Развивающие

- формировать интерес к техническим знаниям;
- стимулировать познавательную и творческую активность обучающихся посредством включения их в различные виды соревновательной и конкурсной деятельности;
- развивать навыки исследовательской и проектной деятельности;
- развивать у обучающихся память, внимание, логическое, пространственное и аналитическое мышление, в том числе посредством игры в шахматы и занятий прикладной математикой.

Воспитательные

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;

- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи, навыки командного взаимодействия.

Ожидаемые результаты:

Базовый уровень	
Знать	правила безопасного пользования оборудованием, основную техническую терминологию в области робототехники и программирования; оборудование, используемое в области робототехники; основные принципы работы с робототехническими наборами и компьютерной техникой; основные сферы применения робототехники, мехатроники; основы программирования
Уметь	соблюдать технику безопасности; организовывать рабочее место; разрабатывать простейшие системы с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов; разрабатывать простейшие алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами; разбивать задачи на подзадачи; работать в команде; искать, анализировать и обобщать необходимую информацию, проводить её верификацию; подготовить и представить грамотную презентацию для защиты проектной работы.

1.3. Содержание программы

«Робототехника»

(1 год обучения)

Учебный план

Таблица 1.3.1

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в робототехнику	2	1,5	0,5	
1.1	Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Правила работы с конструктором LEGO	1	1		Беседа, Зачет по правилам работы с конструкторомLEGO
1.2	Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструктора LEGO MINDSTORMS EV3. Языки программирования. Среда программирования модуля, основные блоки.	1	0,5	0,5	Индивидуальный, фронтальныйопрос
2	Конструирование	24	8,5	15,5	
2.1	Правила техники безопасности при работе с роботами- конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора и их назначение.	2	1	1	Беседа. Зачет по правилам техники безопасности
2.2	Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение.	4	1	3	Беседа, практикум
2.3	Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.	2	1	1	Беседа, практикум
2.4	Сборка модели роботапо инструкции.	6	2	4	Беседа, практикум

	Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.				
2.5	Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.	2	1	1	Беседа, практикум
2.6	Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика	2		2	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
2.7	Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния	2		2	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
2.8	Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.	1	0,5	0,5	Беседа, практикум
2.9	Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.	2	1	1	Беседа, практикум
	Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS».	1	1		Проверочная работа № 1
3	Программирование	20	5	15	
3.1	Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.	5	2	3	Беседа, практикум
3.2	Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.	2		2	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
3.3	Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно Свойства и структура проекта. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.	3	1	2	Беседа, практикум
3.4	Программные блоки и палитры программирования аппаратных средств Страница Редактор	2	1	1	Беседа, практикум

	контента Инструменты Устранение неполадок. Перезапуск модуля				
3.5	Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.	1		1	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
3.6	Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии.	1		1	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
3.7	Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.	1		1	
3.8	Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток	2	1	1	Беседа, практикум
3.9	Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок	3		3	Соревнование роботов
4	Проектная деятельность в малых группах	22	0,5	21,5	
4.1	Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора в качестве цифровой лаборатории.	2	0,5	1,5	Беседа, практикум
4.2	Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.	2		2	Беседа, практикум
4.3	Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность.	2		2	Беседа, практикум
4.4	Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.	2		2	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
4.5	Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.	2		2	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
4.6	Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков.	2		2	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
4.7	Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.	2		2	Индивидуальный, собранная модель,

					выполняющая предполагаемые действия.
4.8	Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов»	2		2	Проверочная работа №2
4.9	Работа над проектами. Правила соревнований.	2		2	Соревнования
4.10	Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок	1		1	Соревнования
4.11	Конструирование собственной модели робота	2		2	Решение задач (инд. и групп)
4.12	Программирование и испытание собственной модели робота.	1		1	Решение задач (инд. и групп)
5	Итоговое занятие	2			
5.1	Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот»	2		2	Защита проекта

Содержание учебного плана

Введение (2 ч.) *Теория:* Знакомство с миром Lego. История создания и развития компании Lego. Введение в предмет. *Практика:* Изучение материальной части курса.

Конструирование (24 ч.) *Теория:* Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с программированием. Повторение изученного. *Практика:* Сборка опытной модели «Крыса». Конструирование полигона. Написание простейшего алгоритма и его запуск. Применение алгоритма и модели на полигоне. Развитие модели и сборка более сложных моделей.

Программирование (20 ч.) *Теория:* История создания языка Lab View. Визуальные языки программирования Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с RCX. Знакомство с датчиками. *Практика:* Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Команды визуального языка программирования Lab View. Изучение Окна инструментов. Изображение команд в программе и на схеме. Работа с пиктограммами, соединение команд. Знакомство с командами: запусти мотор вперед; включи лампочку; жди; запусти мотор назад; стоп. Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы. Составление программы. Сборка модели с использованием мотора. Составление программы, передача, демонстрация. Сборка модели с использованием лампочки. Составление программы, передача, демонстрация. Линейная и циклическая программа. Составление программы с использованием параметров, заикливание программы. Условие, условный переход. Датчик касания. Датчик освещенности.

Проектная деятельность в группах (22 ч.) *Практика:* Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с ЛЕГО. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей. Выставки. Соревнования.

Итоговое занятие(2ч.) *Практика:* Защита проектов.

2.Комплекс организационно - педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

Таблица 2.1.1.

Количество учебных недель	30
Количество учебных дней	30
Продолжительность каникул	с 01.06.2022 г. по 31.08.2022 г.
Даты начала и окончания учебного года	с 01.10.2022 по 31.05.2022 г.
Сроки промежуточной аттестации	декабрь
Сроки итоговой аттестации (при наличии)	май

2.2. Условия реализации программы

Таблица 2.2.1.

Аспекты	Характеристика
Материально-техническое обеспечение	<p>Помещение, отводимое для занятий, должно соответствовать санитарно-гигиеническим нормам и эстетическим требованиям.</p> <p>Учебный кабинет должен быть оборудован: стеллажами с наглядными пособиями для обучающихся; шкафами для хранения оборудования.</p> <p>Для реализации программы необходимы:</p> <ul style="list-style-type: none">• Кабинет, оснащенный компьютерной техникой, не менее 1 ПК на 2 ученика.• Базовый набор Mindstorms EV3 lego Education, не менее одного набора на 2 ученика• Ресурсный набор LEGO Mindstorms EV3, не менее одного набора на 2 ученика• Комплект Lego Mindstorms EV3 Лунная Одиссея• Набор «Космические проекты» LEGO Mindstorms EV3
Информационное обеспечение	Мультимедийная презентация. Технологические карты
Кадровое обеспечение	<p>Реализация программы обеспечивается педагогическими работниками, отвечающими уровню образования по профилю программы и выполняющим трудовую функцию – Преподавание по дополнительным общеобразовательным программам – согласно приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018 г. № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».</p> <p>Без требований к опыту работы.</p>

2.3. Формы аттестации

Формами аттестации являются:

1. Проверочные работы
2. Практические занятия
3. Творческие проекты.

При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 учащихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора. Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности робота:

- выяснение технической задачи,
- определение путей решения технической задачи

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ

2.4. Оценочные материалы

Таблица 2.4.1.

Показатели качества реализации ДООП	Методики
Уровень развития творческого потенциала учащихся	Методика «Креативность личности» Д. Джонсона
Уровень развития социального опыта учащихся	Тест «Уровень социализации личности» (версия Р.И.Мокшанцева)
Уровень сохранения и укрепления здоровья учащихся	«Организация и оценка здоровьесберегающей деятельности образовательных учреждений» под ред. М.М. Безруких
Уровень теоретической подготовки учащихся	Тестирование: высокий уровень – правильно ответили на 10 – 8 вопросов средний уровень - правильно ответили на 7 – 5 вопросов низкий уровень - меньше 5 вопросов.
Уровень удовлетворенности родителей предоставляемыми образовательными услугами	Изучение удовлетворенности родителей работой образовательного учреждения (методика Е.Н.Степановой)
Оценочные материалы (указать конкретно по предметам в соответствии с формами аттестации)	Форма аттестации – зачет, который проходит в виде мини-соревнований по заданной категории (в рамках каждой группы обучающихся). Критерии оценки: - конструкция робота; - написание программы; - командная работа; - выполнение задания по данной категории. Каждый критерий оценивается в 3 балла. 1-5 балла (минимальный уровень) - частая помощь учителя, непрочная конструкция робота, неслаженная работа команды, не выполнено задание. 6-9 баллов (средний уровень) - редкая помощь

Показатели качества реализации ДООП	Методики
	учителя, конструкция робота с незначительными недочетами, задание выполнено с ошибками. 17 10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция робота, слаженная работа команды, задание выполнено правильно

2.5. Методические материалы

Методы обучения:

- Словесный
- Наглядный
- Объяснительно-иллюстративный
- Репродуктивный
- Частично-поисковый
- Исследовательский
- Игровой
- Дискуссионный
- Проектный

Формы организации образовательной деятельности:

- Индивидуальная
- Индивидуально-групповая
- Групповая
- Практическое занятие
- Беседа
- Защита проекта
- Презентация
- Турнир

Педагогические технологии:

- Технология индивидуального обучения
- Технология группового обучения
- Технология коллективного взаимодействия
- Технология дифференцированного обучения
- Технология проблемного обучения
- Технология дистанционного обучения
- Технология исследовательской деятельности
- Проектная технология
- Здоровьесберегающая технология

Дидактические материалы:

- Раздаточные материалы
- Инструкции
- Технологические карты
- Образцы изделий

2.6. Список литературы

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
2. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] / http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html
3. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru
4. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks
5. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
6. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>
7. Материалы сайтов
<http://www.prorobot.ru/lego.php>
<http://nau-ra.ru/catalog/robot>
<http://www.239.ru/robot>
http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html
<http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928>
<http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681>
<http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>