

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ МО ГОРОД КРАСНОДАР
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОД КРАСНОДАР
«МЕЖШКОЛЬНЫЙ ЭСТЕТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР»
АССОЦИИРОВАННАЯ ШКОЛА ЮНЕСКО

Принята на заседании
педагогического совета
от «29» августа 2019 г.
Протокол № 1



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Азбука робототехники»**

Уровень программы базовый
Срок реализации программы
(общее количество часов) 2 года (360 часов)
Возрастная категория от 8 до 10 лет
Вид программы модифицированная

Автор-составитель:
педагог дополнительного образования
Ковалева Зося Александровна

Содержание

Название раздела	Страницы
Раздел №1 «Комплекс основных характеристик образования: Объём, содержание и планируемые результаты»	3
Пояснительная записка	3
Цель и задачи	4
Содержание программы	6
Учебный план	6
Содержание учебного плана	6
Планируемые результаты	13
Раздел №2 «Комплекс организационно – педагогических условий, включающий формы аттестации»	14
Календарный учебный график	15
Условия реализации программы	27
Формы аттестации	27
Оценочные материалы	27
Методические материалы	27
Список литературы	29

Введение

Нарастающие темпы модернизации современного общества, требует пересмотра и введения в массив профессиональной деятельности новые направления, связанные инженерно-техническим творчеством.

Обучающимся в будущем предстоит не только эксплуатировать, но и принимать активное участие в разработке и изготовлении автоматических устройств различного назначения.

Появился новый термин, характеризующий состояние современного общества – техносфера: автоматы и промышленные роботы заменяют человека в сложных технических производствах.

Умение ориентироваться в составляющих техносферы определяет на сегодняшний день качество жизни и деятельность человека, а знания по робототехнике открывают новые профессии перед новым поколением.

Для разработки и использования новых технологических нововведений необходимы определенные формы мышления и поведения (инженерная грамотность, изобретательность, алгоритмизированный подход к решению технических задач), период формирования которых происходит еще в младшем школьном возрасте.

Реализация максимального привлечения контингента обучающихся к занятиям робототехникой и предоставление возможности применять ее в своей повседневной жизни в наибольшей мере осуществляется образовательной робототехникой.

Пояснительная записка

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами в сфере образования и образовательной организации:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. Концепция развития дополнительного образования обучающихся, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р.

3. Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования обучающихся».

5. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ от 18.11.2015 г. Министерства образования и науки РФ.

6. Краевые методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных программ и программ электронного обучения от 15 июля 2016 г.

7. Устав МАУ ДО МЭЦ.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа "Азбука робототехники" реализуется в технической направленности, ориентирована на развитие технических и творческих способностей и умений обучающихся, их профессионального самоопределения.

Актуальность программы

Данная программа нацелена на привлечение обучающихся к современным технологиям конструирования и программирования. В процессе занятий по программе обучающиеся получают дополнительные знания в области математики, биологии, физики, механики. Использование специализированных лабораторий повышает мотивацию обучающихся к обучению, а практико-ориентированный мир реальных механических систем позволяет понять основные аспекты работы сложных механизмов.

Новизна состоит в профессионально-ориентированной активизации процесса обучения обучающихся младшего школьного возраста в области образовательной робототехники посредством современных образовательных технологий.

Педагогическая целесообразность - приобретение опыта практической деятельности с реальными элементами механического оборудования, обеспечивающего развитие интеллектуальных умений, необходимых для дальнейшей самореализации и формирования личности обучающегося.

Отличительные особенности программы

Программа "Азбука робототехники" позволяет приступить к роботостроению «с нуля» и получать первые результаты за достаточно небольшой промежуток времени, быстро вовлечь обучающихся в практическую деятельность, обеспечивает развитие универсальных учебных действий.

Адресат программы - дети 8-10 лет, проявляющие интерес к данной предметной области. Для успешного освоения программы необходимы навыки логического мышления в соответствии с возрастом обучающихся.

Младший школьный возраст называют вершиной детства. В этом возрасте происходит смена образа и стиля жизни: новая социальная роль ученика, принципиально новый вид деятельности - учебная деятельность. Оказывая значительное влияние на развитие обучающихся, занятия по программе способствует полноценному общению обучающихся.

Уровень программы, объем и сроки

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Азбука робототехники» реализуется на базовом уровне.

Срок обучения по программе - 2 года, общее количество часов, запланированных на весь период обучения - 360 часов.

Форма обучения - очная.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Азбука робототехники» создана применительно для учреждения дополнительного образования. В соответствии с Уставом МЭЦ (Раздел VI. пункты 71,72,73) деятельность обучающихся осуществляется в учебных группах, состав группы постоянный. Наполняемость групп 8-10 человек. Состав групп может быть не однороден по уровню подготовки.

Режим занятий 1, 2 год обучения - 3 раза в неделю по 2 часа, 6 часов в неделю, продолжительность одного часа 30 минут, перерыв между занятиями 5 минут.

1 год обучения -144 часа, 2 год -216 часов.

Виды занятий - лекции, практические занятия, консультации выполнение самостоятельной работы, творческие проекты. Занятия состоят из теоретической и практической частей. Программа ориентирована на большой объем практических работ с использованием программного комплекса Lego Mindstorms EV3.

Цель программы

Формирование у обучающихся основ конструирования управляемых конструкций, технических навыков и инженерного мышления.

Задачи 1 года обучения

Образовательные:

- получить первоначальные знания о конструкциях механизмов повседневной техники, приемах сборки различных механических устройств;
- изучить основные приемы и правила выполнения простейших механических проектов;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

Личностные:

- развить творческую активность и самостоятельность в принятии решений при выполнении проектной деятельности;
- развить техническое мышление.

Метапредметные:

- воспитать ответственность, развить коммуникативные способности;
- развить умение работать в группах, распределять роли в команде;
- научить находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций.

Планируемые результаты

1 год обучения

Образовательные:

- получены первоначальные знания о конструкциях механизмов повседневной техники, приемах сборки различных механических устройств;
- изучены основные приемы и правила выполнения простейших механических проектов;
- обучающиеся знают с правила безопасной работы с инструментами.

Личностные:

- развита творческая активность и самостоятельность в принятии решений при выполнении проектной деятельности;
- сформировано техническое мышление.

Метапредметные:

- воспитана ответственность, развиты коммуникативные способности;
- развито умение работать в группах, распределять роли в команде;
- обучающиеся умеют находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций.

Учебно - тематический план

1 год обучения

№ п/п	Наименование разделов тем	Всего	Теория	Практика	Формы аттестации/ контроля
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.	2	1	1	педагогическое наблюдение
2.	Общая технологическая часть.	20	6	14	педагогическое наблюдение
3.	Простые механизмы и их применение.	38	10	28	тестирование
4.	Механические передачи. Виды передач.	32	6	26	педагогическое наблюдение
5.	Введение в робототехнику.	12	4	8	педагогическое наблюдение
6.	Работа над проектом.	34	6	28	зачет
7.	Итоговое занятие.	6		6	защита проекта
	Итого	144	33	111	

Содержание учебно-тематического плана

1 год обучения

1. Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.

Теория: Знакомство с группой. План работы группы. Инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности. Правила поведения в учебной аудитории и на перемене

Практика: Организация рабочего мест, ознакомление с составом набора. Правила работы с набором.

2. Общая технологическая часть.

Теория: Пути оптимизации взаимодействия техники и человека. Простейшие механизмы. Механизм, автомат, робот. Роботы в нашей жизни. Основные двигатели конструктора LEGO MINDSTORMS EV3. Наклонная плоскость. Интерфейс программной среды LEGO MINDSTORMS Education EV3. Исполнительное устройство. Двигатель. Электродвигатель. Характеристики электродвигателя. Блоки Большой Мотор, Рулевое управление моторами. Настройки. Способы подключения компьютера к блоку EV3. Выбор портов.

Практика: выполнение проектов: «Простые механизмы в природе», «Пандус». Разработка первой программы.

3. Простые механизмы и их применение.

Теория: изучение принципов крепления: шарнир, жесткий узел, жёсткость конструкции. Ножничные механизмы. Разработка программы к проекту. Программирование параллельного выполнения действий. Разводные мосты. Виды и отличия. Подъемные мосты

в плоскости подъема X. Подъемные мосты в плоскости подъема Y. Подъемные мосты в плоскости подъема Z. Рычаги 1 и 2 рода. Рычажные весы. Ворота. Лебедка.

Практика: выполнение проектов: «Универсальный шарнир», «Подъемник», «Маленькая собачка», «Подъемник блоков», «Подъемный мост», «Мосты первого вида», «Мосты второго вида», «Мосты третьего вида», «Удочка», «Рычажные весы», «Колодец», «Лебедка»

4. Механические передачи. Виды передач.

Теория: Механическая передача. Виды механических передач. Передаточное отношение. Мультипликатор и редуктор. Методы технических исследования и измерений. Измерение физических величин. Определение цены деления измерительных приборов. Многоступенчатая передача. Червячная передача. Передаточное число. Ремённая передача. Виды ремённой передачи. Фрикционная передача. Развернутая и соосная схемы редуктора. Картер редуктора.

Практика: выполнение практических работ: «Расчет передаточного числа», «Карусель», «Исследование зависимости скорости вращения карусели от передаточного числа», «Построение тележек на основе мультипликатора и редуктора», «Коробка передач», «Коробка передач», «Измерительные приборы», «Исследование мультипликатора на соотношение мощности и скорости», «Исследование редуктора на соотношение мощности и скорости», «Лебедка», «Ходящий механизм на основе многоступенчатой передачи. Шагоход», «Исследование расстояния, пройденного роботом, в зависимости от мощности мотора», «Механический манипулятор», «Манипулятор-катапульта», «Манипулятор-катапульта», «Исследование ремённой передачи», «Разработка механизма с фрикционной передачей», «Соосный редуктор», «Соосный редуктор с картером».

5. Введение в робототехнику.

Теория: Назначение и изменение параметров блоков. Алгоритмы. Свойства алгоритмов. Основные конструкции алгоритмического языка. Способы описания алгоритмов. Исполнители алгоритма. Формальное исполнение алгоритма. Программа. Словесная форма записи алгоритма. Блок-схемы. Графическая форма записи алгоритма. Блок-схемы.

Цепная передача. Подъемный кран. Виды подъемных кранов. Панель Датчик. Кнопки управления модулем. Программируемые блоки. Программная форма записи алгоритма. Линейный алгоритм. Алгоритмы с ветвлениями. Создание алгоритма с ветвлением. Цикл. Панель управления операторами в программной среде LEGO MINDSTORMS Education EV3. Блок последовательности действий. Цикл.

Реечная передача. Кулачок. Храповой механизм с собачкой. Кривошипно-шатунный механизм. Волчок.

Тягловые машины. Особенности конструкции тягловой машины. Соревнование: Перетягивание каната. Правила, соблюдаемые при перетягивании каната. Стратегия победы. Апробация робота по перетягиванию каната. Анализ ошибок в конструкции робота по перетягиванию каната. Внутригрупповые соревнования по перетягиванию каната. Применение равновесия.

Составление программы на перемещение робота. Блоки датчиков. Блок датчика касания. Особенности программных настроек. Блоки последовательности действий «если...то». Блоки датчиков. Блок ультразвукового датчика. Особенности программных настроек. Роботы-помощники. Блоки датчиков. Блок гироскопического датчика. Блоки датчиков. Блок ультразвукового датчика. Особенности программных настроек. Разработка программы к проекту. Блоки датчиков. Блок датчика цвета. Особенности программных настроек. Блоки датчиков. Блок таймера. Программирование движения вперед по прямой линии.

Программирование движения с использованием датчика цвета. Программирование движения с использованием датчика расстояния.

Промышленные роботы. Перетягивание каната. Грузоподъемность. Точность сервомотора.

Практика: выполнение проекта: «Чтение алгоритмов». Практическая работа: «Составь алгоритм». Проект: «Гусеничный механизм». Проект: «Составление блок-схем». Проект: «Подъемный кран-1». Проект: «Подъемный кран-2». Практическая работа: «Программирование кнопок управления модулем». Проект: «Подъемный кран-3».

Практическая работа: «Управление краном с помощью модуля». Среда исполнителя Пиктомир (уровень базовый: Изучаем команды). Робот Вертун. Среда исполнителя Пиктомир (уровень Алгоритмика: Игра1, Игра2). Среда исполнителя Пиктомир (уровень Алгоритмика: Игра3, Игра4). Среда исполнителя Пиктомир (уровень Алгоритмика 2016: Игра3, Игра4, Игра5). Среда исполнителя Пиктомир (уровень Алгоритмика 2016: Игра6, Игра7, Игра8). Проект: «Составление блок-схем». Проект: «Чтение блок-схем». Кумир. Исполнитель Рисователь. Кумир. Исполнитель Рисователь. Кумир. Исполнитель Чертежник.

Кумир. Исполнитель Чертежник. Проект: «Робот чертежник». Разработка программы к проекту. Кумир. Исполнитель Робот. Кумир. Исполнитель Робот. Пиктомир. Алгоритмика 2016. Занятие 9. Олимпиада. Кумир. Исполнитель Робот:

Пиктомир (уровень Базовый: Игра2, Игра4). Проект: «Автоматическое открывание и закрывание дверей». Проект: «Молот». Проект: «Трактор». Проект: «Построение базовой конструкции робота». Самостоятельная работа: «Исследование расстояния, пройденного роботом, в зависимости от размера колеса». Практическая работа: «Разработка авторской конструкции робота по перетягиванию каната». Практическая работа: «Разработка авторской конструкции робота по перетягиванию каната». Проект: «Перемещение робота по заданной траектории». Проект: «Шлагбаум». Проект: «Часы». Проект: «Робот с клешней». Проект: «Роботомолот». Проект: «Нападающий коготь». Проект: «Мойщик пола». Проект: «Что такое помощник?» Проект: «Исследователь». Практическая работа: «Исследование уровня равновесия». Проект: «Черепашка». Проект: «Упрямый робот» Проект: «Танк». Проект: «Бездорожье». Проект: «Мойщик пола». Самостоятельная работа: «Авторская разработка механизма равновесия». Проект: «Робот Валли». Проект: «Автономный кран». Проект: «Робот сортировщик». Программирование движения с использованием датчика цвета. Программирование движения с использованием датчика расстояния. Программирование движения с использованием гироскопического датчика. Проект: «Пёс». Проект: «Хищная рыба». Проект: «Хищный цветок». Проект: «Мотоцикл». Проект: «Миниконвейер». Проект: «Робот-муравей». Проект: «Горилла». Проект «Коробка передач». Проект «Механический муравей».

6. Работа над проектом.

Теория: основы разработки творческого проекта. Основы разработки творческого проекта. Основы разработки творческого проекта на свободную тематику. Особенности подготовки проекта к защите. Разработка творческого проекта на свободную тематику.

Практика: разработка творческого проекта. Защита творческого проекта. Разработка творческого проекта на свободную тематику. Подготовка проекта к защите.

7. Итоговое занятие.

Теория: Защита творческого проекта. Итоговая игра: «Город инженеров».

Задачи программы

2 год обучения

Образовательные:

- развить навыки конструирования;
- развить техническое мышление обучающихся и сформировать современную картину мира;
- изучить различные компоненты конструирования, материалы и инструменты;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и программирования;
- получить знания в части проведения необходимых математических расчетов;
- приобрести навыки работы с оборудованием.

Личностные:

- научить ставить технические задачи и находить методы их решения.
- развить умение анализировать ситуацию.

Метапредметные:

- воспитать ответственность, коммуникативные способности;
- научить взаимодействовать при работе над совместным проектом в больших (5-6 человек) и малых (2-3 человека) группах;
- развить навыки выполнения проектной деятельности (планировать предстоящие действия, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования механизмов);
- сформировать навыки планирования хода выполнения задания;
- приобщить к научным ценностям и достижениям современной техники.

Учебно - тематический план

2-ой год обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Теория	Практика	Формы аттестации/ контроля
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.	2	1	1	опрос
2.	Основные методы программирования сложных проектов.	42	10	32	педагогическое наблюдение
3.	Спортивная робототехника.	48	12	36	педагогическое наблюдение
4.	Совместная работа нескольких роботов.	64	14	50	педагогическое наблюдение
5.	Работа над проектом.	52	12	40	зачет
6.	Итоговое занятие.	6		6	защита проекта
	Итого:	216	49	167	

Содержание учебно-тематического плана

2 год обучения.

1. Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.

Теория: Знакомство с группой. План работы группы. Инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности. Правила поведения в учебной аудитории и на перемене

Практика: Организация рабочего места, ознакомление с составом набора. Правила работы с набором.

2. Основные методы программирования сложных проектов

Теория : Основные понятия робототехники. Что такое робот. Правила работы с роботом. Повторение основ работы с контроллером. Программирование робота с использованием контроллера. Работа с блоком «Ожидание». Цикл. Итерации. Фотометрия. Ориентировочная освещенность. Программа определения цветов. Вспомогательные алгоритмы. Проводники. Шины данных. Типы шин данных. Работа с шинами данных. Использование вывода блока для нескольких шин данных. Конвертации шин данных. Отображение значений шины данных. Работа с данными. Типы данных. Операции с данными. Переменные и константы. Работа с константами. Работа с переменными. Математические операции с данными. Контрольная работа: «Анализ программы». Блоки работы с данными: округление, сравнение, интервал. Блок Random. Импровизация. Контрольная работа: «Случайное значение». Тахометр. Робот-Таймер. Датчик цвета и яркости. Логические операции с данными. Разработка программы с помощью блока логических операций. Ультразвуковой датчик. Измерение расстояния в сантиметрах с помощью ультразвукового датчика. Кнопки управления модулем. Ручное программирование действий.

Практика: Программирование робота с использованием контроллера. Проект «Тормоза». Сборка модели. Проект «Робот-прилипала». Проект: «Режим дня». Проект «Спортивное табло». Проект «60 секунд». Практическая работа: «Свойства математических действий. Счётчик». Практическая работа: «Свойства математических действий. Сложение». Практическая работа: «Вспомогательная переменная». Проект: «Применение вспомогательной переменной». Практическая работа: «Блок сравнения». Проект: «Передаточные отношения». Практическая работа: «Спидометр». Проект: «Робот, говорящий выпавшее число». Проект: «Случайное число». Практическая работа: «Программирование математического блока». Проект: «Программа тахометр». Проект: «Правильный тахометр-1». Проект: «Правильный тахометр-2». Проект: «Таймер». Проект «Дневной автомобиль». Проект «Безопасный автомобиль». Проект «Трёхскоростное авто». Проект: «Ультразвуковой дальномер». Проект: «Симфония звука». Проект мультипликационной игры на экране блока EV3: «Поймай снежок». Разработка авторского проекта мультипликационной игры на экране блока EV3

3. Спортивная робототехника

Теория: Спортивная робототехника. Виды соревнований. Соревнование «Робосумо»: номинации, регламент. Особенности конструкции робота-сумоиста.

Устройство модели робота-сумоиста. Логика разработки программы для робота-сумоиста. Анализ модели робота-сумоиста. Совершенствование робота-сумоиста. Внутригрупповые соревнования «Робот-сумо».

Способы задания прохождения расстояния: с помощью формулы длины окружности. Способы измерения расстояния. Курвиметр. Одометр. Терменвокс. Программа «Терменвокс для одной руки». Применение робота на ККП (контрольно-пропускной пункт). Соревнование «Кегельринг»: номинации, регламент. Логика разработки программы для кегельринга. Разработка программы «Кельгеринг». Анализ модели робота для соревнования кельгеринг. Внутригрупповые соревнования «Кельгеринг». Система подсчета посетителей. Логика разработки программы подсчета посетителей. Контрольная работа-1. Контрольная работа-2. Программа обработки возможных случаев. Встроенный режим калибровки (нормализация) для датчика цвета. Проезд инверсии.

Теория автоматического управления. Простейший регулятор. Основные понятия регулятора. Движение робота с одним датчиком цвета по полю «Биатлон» с применением

одного датчика цвета. Движение робота с одним датчиком цвета по полю «Биатлон» с применением разных коэффициентов.

Законы регулирования. Пропорциональный закон. Интегральный закон. Разработка программы соблюдения дистанции между роботами. Дифференциальный закон регулирования. Пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор.

Анализ модели робота для соревнования «Биатлон». Совершенствование робота для соревнования «Биатлон». Внутригрупповые соревнования «Биатлон».

Движение робота вдоль стены. Алгоритм решения задачи движения робота с левой стороны от стены на основе датчика ультразвука, установленного перпендикулярно движению.

Лабиринт. Путешествие в лабиринте. Поиск цели в лабиринте. Способы выравнивания робота вдоль движения стены лабиринта: конструкторское решение. Алгоритм прохождения лабиринта методом «Правой руки». Защита от «застреваний». Параллельные задачи. Соревнование «Лабиринт»: номинации, регламент. Логика разработки программы для соревнования «Лабиринт». Анализ модели робота для соревнования «Лабиринт». Внутригрупповые соревнования «Лабиринт».

Практика: Сборка базовой модели робота-сумоиста. Проект: «Программа поиска объекта-1». Проект: «Программа поиска объекта-2». Проект: «Соблюдение дистанции». Проект: «Охранная система». Проект: «Охранная система». Разработка программы 1 для робота-сумоиста. Разработка программы 1 для робота-сумоиста. Разработка программы 2 для робота-сумоиста. Разработка программы 2 для робота-сумоиста. Тестирование робота-сумоиста. Тестирование робота-сумоиста. Проект: «Авторская разработка робота-сумоиста». Проект: «Робот-калькулятор». Проект «Одометр». Проект: «Система оповещения освещенности-1». Проект: «Система оповещения освещенности-2». Проект: «Робот на КПП» Проект: «Робот-уборщик». Тестирование робота для соревнования кельгеринг. Совершенствование робота для соревнования кельгеринг. Проект: «Авторская разработка робота для соревнования кельгеринг». Проект: «Подсчет посетителей». Проект: «Счастливый покупатель». Проект «Проход через турникет». Проект: «Парковка». Оптимизация программы «Парковка». Лабораторная работа: «Нормализация показаний счетчика цвета». Проект: «Цветовая система управления». Проект: «Цветовая система управления». Проект: «Движение зигзагом». Практическая работа: «Подбор максимальной скорости движения робота по чёрной линии». Проект «Плавное движение по линии с одним датчиком цвета». Практическая работа: «Плавное движение по линии-1». Практическая работа: «Плавное движение по линии-2».

Проект: «Движение прямо». Проект: «Движение вдоль черной линии с двумя датчиками цвета». Самостоятельная работа: «Прохождение робота по разным участкам линии». Практическая работа: «Программа для движения вдоль чёрной линии с использованием блока Математика». Самостоятельная работа: «Прохождение робота по разным участкам линии по программе Линия-2». Проект: «Инверсия». Проект: «Пропорциональный регулятор». Практическая работа: «Исследование пропорционального регулятора с изменением коэффициента». Практическая работа: «Исследование пропорционального регулятора с изменением коэффициента». Проект: «Пропорциональный регулятор на основе мощности сервомотора». Практическая работа: «Изучение поведения среднего сервомотора при различных внешних воздействиях». Проект: «Использование двух пропорциональных регулятора». Практическая работа: «Исследование пропорционального регулятора с изменением коэффициента». Проект: «Пропорциональный регулятор с использованием датчика ультразвука».

Исследование работы интегрального регулятора с управляющим воздействием на параметр «градусы». Исследование работы интегрального регулятора с управляющим воздействием на параметр «градусы». Исследование работы интегрального регулятора с управляющим воздействием на параметр «мощность». Исследование работы интегрального регулятора с управляющим воздействием на параметр «мощность». Исследование работы дифференциального регулятора. Проект: «Вдоль чёрной линии с использованием ПИД-регулятора и одного датчика цвета». Проект: «Вдоль чёрной линии с использованием ПИД-регулятора и двумя датчика цвета». Тестирование робота для соревнования «Биатлон». Проект: «Авторская разработка робота для соревнования «Биатлон». Проект: «Авторская

разработка робота для соревнования «Биатлон». Разработка оптимальной конструкции робота для движения вдоль стены лабиринта. Разработка алгоритма прохождения лабиринта методом «Правой руки». Тестирование робота для соревнования «Лабиринт». Совершенствование робота для соревнования «Лабиринт». Проект: «Авторская разработка робота для соревнования «Лабиринт».

4. Совместная работа нескольких роботов.

Теория: Соединение роботов кабелем USB. Связь роботов с помощью Bluetooth-соединения. Ручное управление роботами. Блок «Поддерживать в активном состоянии». Блок «Остановить программу». Использование проводного ввода порта. Реализация динамических портов. Соревнование «Футбол роботов»: общие положения и правила. Функции и тактика роботов в соревновании: нападающий, вратарь. Техническая реализация робота-нападающего. Разработка программы для робота-нападающего. Тестирование функционирования для робота-нападающего. Отладка функционирования для робота-нападающего. Техническая реализация робота-вратаря.

Разработка программы для робота-вратаря. Тестирование функционирования для робота-вратаря. Отладка функционирования для робота-вратаря. Внутригрупповые соревнования «Совершенствование робота для соревнования «Биатлон».

Практика : Проект: «Музыкальный синтезатор». Самостоятельная работа: «Упражнения по разработке программ обмена сообщениями». Проект: «Паровозик». Проект: «Утренняя гимнастика». Проект: «Геймпад». Проект: «Робот-геолог». Проект: «Групповая разработка роботов для соревнования «Футбол роботов».

5. Работа над проектом.

Теория: Основы индивидуального проектирования. Производственный цикл инженерной разработки проекта. Структура проекта. Определение темы проекта. Цели и задачи проекта. Методы и результат проекта. Защита проекта.

Практика: Разработка и реализация проекта.

6. Итоговое занятие.

Практика: Игра «Страна инженерия».

Планируемые результаты 2 год обучения

Образовательные:

- развиты навыки конструирования;
- развито техническое мышление обучающихся и сформирована современная картина мира;
- изучены различные компоненты конструирования, материалы и инструменты;
- сформированы общенаучные и технологические навыки конструирования и программирования;
- получены знания в части проведения необходимых математических расчетов;
- приобретены навыки работы с оборудованием.

Личностные:

- обучающиеся умеют ставить технические задачи и находить методы их решения.
- развито умение анализировать ситуацию.

Метапредметные:

- воспитаны ответственность, развиты коммуникативные способности;
- обучающиеся умеют взаимодействовать при работе над совместным проектом в больших и малых группах;
- развиты навыки выполнения проектной деятельности (планирование предстоящих действий, применение полученных знаний, приемов и опыта конструирования механизмов);
- сформированы навыки планирования хода выполнения задания;
- обучающиеся приобщены к научным ценностям и достижениям современной техники.

Комплекс организационно-педагогических условий
Календарный учебный график МАУ ДО МЭЦ
2019-2020 учебный год

Четверть	1	2	3	4	Итого
Даты	1.09.19- 31.10.19	1.11.19- 28.12.19	8.01.20- 31.03.20	1.04.20- 31.05.20	
	8 недель, 4 дня	8 недель	11 недель, 3 дня	8 недель	36 недель

Даты начала и окончания учебных периодов/этапов – учебный год начинается с 1 сентября и заканчивается 31 мая.

Количество учебных недель – программа предусматривает обучение в течение 36 недель.

Продолжительность каникул – в период осенних и весенних каникул занятия проводятся по расписанию; в летний период организуется работа объединения по отдельной программе.

Сроки контрольных процедур обозначены в календарном учебном графике.

Календарный учебный график по программе "Азбука робототехники"
2019-2020 учебный год
1 год обучения

п/п	Дата	Тема занятия	Кол-во часов	Время	Форма занятий	Место проведения	Форма контроля
1.		Вводное занятие. План работы группы. Инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности. Правила поведения в учебной аудитории и на перемене.	2	30 минут	Лекция – диалог	каб. № 142	беседа
2.		Организация рабочего мест. Среда программирования роботов.	2	30 минут	Интегрированное занятие	каб. № 142	тестирование
3.		Интерфейс программной среды WeDo2. Справочная система.	2	30 минут	Лекция – диалог	каб. № 142	беседа
4.		Исполнительное устройство.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
5.		Программируемые блоки.	2	30 минут	Лекция – диалог	каб. № 142	тестирование
6.		Назначение и изменение параметров блоков.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
7.		Алгоритмы. Свойства алгоритмов.	2	30 минут	Лекция – диалог	каб. № 142	тестирование
8.		Основные конструкции алгоритмического языка.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	педагогическое наблюдение, опрос
9.		Способы описания алгоритмов.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	опрос
10.		Блок-схемы.	2	30 минут	Интегрированное занятие	каб. № 142	самостоятельная работа
11.		Составление блок-схем.	2	30 минут	Интегрированное занятие	каб. № 142	самостоятельная работа

12.		Сопоставление блок-схем разработанным программам.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	тестирование
13.		Линейный алгоритм.	2	30 минут	Интегрированное занятие	каб. № 142	педагогическое наблюдение
14.		Составление алгоритмов линейной структуры.	2	30 минут	Интегрированное занятие	каб. № 142	самостоятельная работа
15.		Составление алгоритмов линейной структуры.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	педагогическое наблюдение
16.		Чтение алгоритмов линейной структуры по блок-схемам.	2	30 минут	Интегрированное занятие	каб. № 142	самостоятельная работа
17.		Разветвляющийся алгоритм.	2	30 минут	Интегрированное занятие	каб. № 142	тестирование
18.		Составление алгоритмов разветвляющейся структуры по блок-схеме	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	беседа
19.		Составление алгоритмов разветвляющейся структуры	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
20.		Чтение алгоритмов разветвляющейся структуры по блок-схеме.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	тестирование
21.		Цикл.	2	30 минут	Лекция – диалог	каб. № 142	самостоятельная работа
22.		Виды циклов.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	тестирование
23.		Составление алгоритмов циклической структуры по блок-схеме.	2	30 минут	Лекция – диалог	каб. № 142	педагогическое наблюдение, опрос
24.		Составление алгоритмов циклической структуры.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	опрос
25.		Чтение алгоритмов циклической структуры по блок-схеме.	2	30 минут	Интегрированное занятие	каб. № 142	самостоятельная работа
26.		Структура программы.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
27.		Обзор основных циклических базовых алгоритмов.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
28.		Особенности создания программы в	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	тестирование

		программной среде WeDo.					
29.		Составление программы в программной среде WeDo.	2	30 минут	Лекция – диалог	каб. № 142	тестирование
30.		Составление программы в программной среде WeDo.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
31.		Создание и изменение программы в программной среде WeDo.	2	30 минут	Лекция – диалог	каб. № 142	самостоятельная работа
32.		Создание и изменение программы в программной среде WeDo.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
33.		Особенности разработки программ для проектов.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	тестирование
34.		Программа для проекта с одним мотором.	2	30 минут	Интегрированное занятие	каб. № 142	педагогическое наблюдение, опрос
35.		Использование инфракрасного датчика при создании проекта.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	опрос
36.		Разработка программы для проекта с инфракрасным датчиком.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
37.		Разработка программ для проектов с применением блока «Цикл».	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
38.		Разработка программ для проектов с применением дополнительных эффектов (звук, цвет).	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	опрос
39.		Знакомство с интерфейсом программы Lego Mindstroms EV3.	2	30 минут	Лекция – диалог	каб. № 142	творческий проект
40.		Справочная система Lego Mindstroms EV3.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	творческий проект
41.		Основы создания программы в программной среде Lego Mindstroms EV3.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	творческий проект
42.		Управления файлами проекта.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	творческий проект
43.		Способы подключения компьютера к EV3.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа

44.		Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	тестирование
45.		Выбор портов.	2	30 минут	Лекция – диалог	каб. № 142	опрос
46.		Шины данных.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	опрос
47.		Типы данных.	2	30 минут	Интегрированное занятие	каб. № 142	самостоятельная работа
48.		Программные блоки.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
49.		Блоки действий. Режим работы и управление.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	тестирование
50.		Блоки действий. Режим работы и управление.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	тестирование
51.		Блоки действий. Режим работы и управление.	2	30 минут	Лекция – диалог	каб. № 142	самостоятельная работа
52.		Блоки действий. Режим работы и управление.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	педагогическое наблюдение
53.		Блоки последовательности действий.	2	30 минут	Лекция – диалог	каб. № 142	самостоятельная работа
54.		Блоки последовательности действий. Начало.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
55.		Блоки последовательности действий. Цикл.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	тестирование
56.		Блоки последовательности действий. "Если...то".	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
57.		Блоки последовательности действий. Прерывание цикла.	2	30 минут	Лекция – диалог	каб. № 142	тестирование
58.		Блоки датчиков. Блок ультразвукового датчика.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
59.		Блоки датчиков. Блок инфракрасного датчика.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	тестирование
60.		Блоки датчиков. Блок гироскопического датчика.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	педагогическое наблюдение

61.	Блоки датчиков. Блок датчика цвета.	2	30 минут	Лекция – диалог	каб. № 142	опрос
62.	Блоки датчиков. Блок вращения мотора.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
63.	Блоки датчиков. Блок таймера.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
64.	Блоки датчиков. Блок кнопок управления модуля.	2	30 минут	Лекция – диалог	каб. № 142	опрос
65.	Блоки датчиков. Блок датчика звука NXT.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	педагогическое наблюдение
66.	Блоки данных.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	опрос
67.	Блок констант.	1	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
68.	Блок переменных.	1	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	тестирование
69.	Блок текста.	1	30 минут	Лекция – диалог	каб. № 142	опрос
70.	Блок случайных переменных.	1	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
71.	Программирование движения вперед по прямой траектории	1	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	опрос
72.	Программирование движения с использованием датчика касания.	1	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
73.	Программирование движения с использованием датчика цвета.	1	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
74.	Программирование движения с использованием датчика расстояния.	1	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	тестирование
75.	Разработка творческого проекта на свободную тематику.	1	30 минут	Лекция – диалог	каб. № 142	опрос
76.	Разработка творческого проекта на свободную тематику.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
77.	Подготовка к защите проекта.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	опрос
78.	Защита творческого проекта.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа

Календарный учебный график по программе "Азбука робототехники"
2019-2020 учебный год
2 год обучения

п/п	Дата	Тема занятия	Кол-во часов	Время	Форма занятий	Место проведения	Форма контроля
1.		Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности.	2	30 минут	Лекция – диалог	каб. № 142	беседа
2.		План работы группы. Правила поведения в учебной аудитории и на перемене.	2	30 минут	Интегрированное занятие	каб. № 142	тестирование
3.		Организация рабочего мест, ознакомление с составом набора. Правила работы с набором.	2	30 минут	Лекция – диалог	каб. № 142	беседа
4.		Современная научная картина мира.	2	30 минут	Лекция – диалог	каб. № 142	самостоятельная работа
5.		Пути оптимизации взаимодействия техники и человека.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	педагогическое наблюдение
6.		Методы технических исследований и измерений.	2	30 минут	Лекция – диалог	каб. № 142	тестирование
7.		Методы измерения геометрических величин.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
8.		Измерительные приборы.	2	30 минут	Лекция – диалог	каб. № 142	тестирование
9.		Методы творческого конструирования.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	педагогическое наблюдение
10.		Методы творческого конструирования.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	опрос
11.		Пути оптимизации взаимодействия техники и	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	опрос

		человека.					
12.		Физико-технические исследования.	2	30 минут	Интегрированное занятие	каб. № 142	самостоятельная работа
13.		Физико-технические исследования и измерения.	2	30 минут	Интегрированное занятие	каб. № 142	самостоятельная работа
14.		Измерение физических величин. Определение цены деления измерительных приборов.	2	30 минут	Интегрированное занятие	каб. № 142	педагогическое наблюдение
15.		Измерение физических величин. Определение цены деления измерительных приборов.	2	30 минут	Интегрированное занятие	каб. № 142	самостоятельная работа
16.		Тахометр.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	тестирование
17.		Творческое конструирование.	2	30 минут	Интегрированное занятие	каб. № 142	педагогическое наблюдение
18.		Проект «Первые исследования».	2	30 минут	Интегрированное занятие	каб. № 142	педагогическое наблюдение
19.		Проект «Квадрат».	2	30 минут	Интегрированное занятие	каб. № 142	самостоятельная работа
20.		Проект «Пчеловод».	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	педагогическое наблюдение
21.		Рычаги. Виды рычагов.	2	30 минут	Интегрированное занятие	каб. № 142	самостоятельная работа
22.		Механический манипулятор.	2	30 минут	Интегрированное занятие	каб. № 142	тестирование
23.		Механический манипулятор.	2	30 минут	Интегрированное занятие	каб. № 142	самостоятельная работа
24.		Рычажные весы.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	беседа
25.		Колесо и ось. Разделенная и закрепленная ось.	2	30 минут	30 минут	каб. № 142	самостоятельная работа
26.		Ручная тележка. Наклонная плоскость. Блоки. Клин. Винт.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	педагогическое наблюдение

27.		Ручная тележка. Наклонная плоскость. Блоки. Клин. Винт.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	тестирование
28.		Сборка моделей рычагов.	2	30 минут	Лекция – диалог	каб. № 142	самостоятельная работа
29.		Рулевое управление.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	тестирование
30.		Рулевое управление.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	тестирование
31.		Подъемный механизм.	2	30 минут	Лекция – диалог	каб. № 142	педагогическое наблюдение
32.		Подъемный механизм.	2	30 минут	Лекция – диалог	каб. № 142	педагогическое наблюдение
33.		Проект «Качели».	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	опрос
34.		Проект «Механический манипулятор».	2	30 минут	Интегрированное занятие	каб. № 142	педагогическое наблюдение
35.		Проект «Механический манипулятор».	2	30 минут	Интегрированное занятие	каб. № 142	самостоятельная работа
36.		Проект «Рычажные весы».	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
37.		Проект «Механическая тележка».	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
38.		Проект «Пандус».	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	тестирование
39.		Проект «Дрель».	2	30 минут	Лекция – диалог	каб. № 142	тестирование
40.		Проект «Универсальный шарнир».	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
41.		Проект «Простые механизмы в природе».	2	30 минут	Лекция – диалог	каб. № 142	самостоятельная работа
42.		Проект «Простые механизмы в природе».	2	30 минут	Лекция – диалог	каб. № 142	самостоятельная работа
43.		Проект «Простые механизмы в природе».	2	30 минут	Лекция – диалог	каб. № 142	самостоятельная работа
44.		Зубчатая, ременная, цепная передачи.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	педагогическое наблюдение
45.		Зубчатая, ременная, цепная передачи.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
46.		Угловая передача.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	тестирование

47.		Дифференциальная передача.	2	30 минут	Интегрированное занятие	каб. № 142	педагогическое наблюдение, опрос
48.		Червячная передача.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	опрос
49.		Реечная передача. Кулачок.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
50.		Храповой механизм с собачкой.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
51.		Кривошипно-шатунный механизм.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	педагогическое наблюдение
52.		Кривошипно-шатунный механизм.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	опрос
53.		Передаточные отношения.	2	30 минут	Лекция – диалог	каб. № 142	творческий проект
54.		Передаточные отношения. Расчет передаточного числа.	2	30 минут	Лекция – диалог	каб. № 142	творческий проект
55.		Двухступенчатая передача.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	творческий проект
56.		Исследование «Передаточные отношения».	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	творческий проект
57.		Исследование «Передаточные отношения».	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	творческий проект
58.		Проект «Лебедка».	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	творческий проект
59.		Передаточное отношение.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
60.		Расчет передаточного числа.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	тестирование
61.		Двухступенчатая передача.	2	30 минут	Лекция – диалог	каб. № 142	опрос
62.		Двухступенчатая передача.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	тестирование
63.		Исследование «Передаточные отношения».	2	30 минут	Лекция – диалог	каб. № 142	опрос
64.		Исследование «Передаточные отношения».	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
65.		Проект «Лебедка».	2	30 минут	Интегрированное занятие	каб. № 142	педагогическое наблюдение
66.		Проект «Лебедка».	2	30 минут	Интегрированное занятие	каб. № 142	самостоятельная работа
67.		Проект «Передача вращения с	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	педагогическое

		помощью цепей и гусениц».					наблюдение
68.		Проект «Передача вращения с помощью цепей и гусениц».	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
69.		Основные способы крепления деталей. Конструкции.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	тестирование
70.		Жесткость конструкции.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	тестирование
71.		Жесткость конструкции. Механический манипулятор.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	тестирование
72.		Передаточное отношение. Волчок.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	тестирование
73.		Передаточное отношение. Волчок. Редуктор (зубчатый, червячный, цилиндрический и гидравлический).	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	педагогическое наблюдение
74.		Перетягивание каната.	2	30 минут	Лекция – диалог	каб. № 142	самостоятельная работа
75.		Грузоподъёмность.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	педагогическое наблюдение
76.		Точность сервомотора.	2	30 минут	Лекция – диалог	каб. № 142	самостоятельная работа
77.		Точность сервомотора.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
78.		Проект «Коробка передач».	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	тестирование
79.		Проект «Коробка передач».	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
80.		Проект «Механический муравей».	2	30 минут	Лекция – диалог	каб. № 142	тестирование
81.		Проект «Механический муравей».	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
82.		История робототехники.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	тестирование
83.		Эффективные конструкторские и программные решения классических задач.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	педагогическое наблюдение
84.		Эффективные конструкторские и программные решения классических задач.	2	30 минут	Лекция – диалог	каб. № 142	опрос
85.		Промышленные роботы.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	педагогическое

							наблюдение
86.		Промышленные роботы.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
87.		Датчики.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	педагогическое наблюдение
88.		Датчики.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
89.		Стандартные конструкции роботов.	2	30 минут	Лекция – диалог	каб. № 142	опрос
90.		Стандартные конструкции роботов.	2	30 минут	Лекция – диалог	каб. № 142	педагогическое наблюдение
91.		Проект: «Движение по линии».	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	педагогическое наблюдение
92.		Проект: «Движение по линии».	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
93.		Проект «Складской робот».	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	опрос
94.		Проект «Складской робот».	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
95.		Проект «Домашний помощник».	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	тестирование
96.		Проект «Домашний помощник».	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
97.		Проект «Космический исследователь».	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	опрос
98.		Проект «Космический исследователь».	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
99.		Основы разработки творческого проекта.	2	30 минут	Лекция – диалог	каб. № 142	опрос
100.		Основы разработки творческого проекта.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	опрос
101.		Разработка творческого проекта на свободную тематику.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	педагогическое наблюдение
102.		Разработка творческого проекта на свободную тематику.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
103.		Разработка творческого проекта на свободную тематику.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
104.		Подготовка к защите проекта.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	педагогическое наблюдение

105.		Подготовка к защите проекта.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	опрос
106.		Подготовка к защите проекта.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	педагогическое наблюдение
107.		Защита творческого проекта.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа
108.		Защита творческого проекта.	2	30 минут	Занятие-практикум	каб. № 142	самостоятельная работа

Материально-техническое обеспечение

Для реализации настоящей программы требуется учебная аудитория со следующим оснащением:

- персональные компьютеры,
- программное обеспечение Lego Mindstorms EV3, LEGO Education WeDo 2.0;
- образовательные конструкторы Lego Mindstorms EV3, LEGO Education WeDo 2.0;
- соревновательные поля;
- мультимедийный проектор с экраном;
- аудио устройства;
- локальная сеть.

Кадровое обеспечение

Для успешной реализации программы «Азбука робототехники» на отделении работает педагог с высшим специальным образованием.

Формы аттестации: оценка образовательных результатов обучающихся по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе носит вариативный характер. Это творческие проекты, личное портфолио. Итоговое тестирование в конце каждой четверти (обобщающие занятия). В конце учебного года итоговый контроль в виде защиты творческого проекта.

Для оценки эффективности образовательной программы разработан оценочно-результативный блок:

- текущая диагностика педагогом по результатам усвоения теоретического материала и практической работы в течение всего учебного года;
- взаимооценка обучающимися работ друг друга;
- открытые занятия.

Оценочные материалы

1. По окончании курса обучающиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.
2. Организация собственных открытых состязаний роботов.
3. Проведение диагностических тестов (смотреть приложения 1-3).

Методические материалы

При реализации данной программы используются методы обучения с учетом возрастных и психологических особенностей обучающихся.

Методы получения новых знаний:

- стиль преподнесения материала;
- рассказ, объяснение, беседа, организация наблюдения.

Методы выработки учебных умений и накопление опыта учебной деятельности

- практическая деятельность, упражнения.

Методы организации взаимодействия обучающихся и накопление социального опыта

- метод эмоционального стимулирования (метод основаны на создании ситуации успеха в обучении).

Методы развития познавательного интереса

- формирование готовности восприятия учебного материала;
- метод создания ситуаций творческого поиска.

Метод развития психических функций, творческих способностей и личностных качеств обучающихся

- творческое задание;
- метод развития психических функций, творческих способностей и личностных качеств обучающихся;
- методы контроля и диагностики эффективности учебно-познавательной деятельности социального и психологического развития обучающихся коллектива;
- повседневное наблюдение за работой обучающихся.

Так применяются следующие современные образовательные технологии:

Здоровьесберегающие технологии

На занятиях осуществляются разнообразные виды деятельности, направленные на сохранение и укрепление здоровья обучающихся: технологии сохранения и стимулирования

здоровья (динамические паузы, гимнастика для глаз, гимнастика для снятия общего мышечного напряжения), технологии обучения здоровому образу жизни (проблемно-игровые технологии). В обязательном порядке проводится инструктаж обучающихся по вопросам техники безопасности и профилактика травматизма на занятиях. Экологические здоровьесберегающие технологии (сборка без пайки). Технологии обеспечивающие безопасность жизнедеятельности (низкое напряжение, ТБ, ПБ).

Компетентно - ориентированные технологи:

Метод проектов, обучение в сотрудничестве, индивидуальный и дифференцированный подход к обучению, технология коллективной творческой деятельности, игровые технологии.

Технология решения изобретательских задач

Метод мозгового штурма, Метод смыслового видения, Метод фокальных объектов, Метод “вживания”, «Морфологический анализ», Модель «Системный лифт», Метод придумывания, Сочинение загадок, Метод инверсии (обращения), Метод “Если бы...”, Метод эвристических вопросов (Квинтилиан), Метод гиперболизации, Метод агглютинации

Итогом каждого практического занятия является конкретный продукт деятельности учащегося. Результаты выполнения задания фиксируются педагогом. Оценкой результативности обучения является практическая реализация ребёнком знаний, полученных в процессе обучения, в виде практических заданий

Структура учебных занятий и последовательность применяемых методик и педагогических технологий зависит от цели занятия и его типа.

Основными содержательными элементами учебных занятий являются:

- формирование мотивации;
- повторение пройденного материала;
- изучение нового материала;
- обобщение и систематизация знаний материала;
- проведение рефлексии.

В качестве дидактического материала применяются раздаточные материалы, инструкции, задания, упражнения, образцы конструкций.

Список литературы

Основная литература:

1. Халамов В.Н. Робототехника в образовании, Челябинск: Взгляд, 2014 г. – 82 с.;
2. Основы образовательной робототехники: уч.-метод. пособие для слушателей курса / Колотова И. О., Мякушко А. А., Сичинская Н. М., Смирнова Ю. В. — М.: «Перо», 2014. — 80 с.;
3. Овсяницкая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии. – М.: Перо, 2016. – 164 с.;
4. Овсяницкая Л.Ю. Пропорциональное управление роботом Lego Mindstorms EV3 по линии. – М.: Перо, 2015. – 188 с.;
5. А.К. Корягин: Образовательная робототехника Lego WeDo. Сборник методических рекомендаций и практикумов. – «ДМК-Пресс», 2018. – 254 с.;
6. В.В. Тарапата, А.В. Красных. Конструируем роботов для соревнований. Робот-сумоист. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 64 с.;
7. В.В. Тарапата, Н.Н. Самылкина. Робототехника в школе. Методика, программы, проекты. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 109 с.;
8. С.А. Филиппов. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 176 с.;

Дополнительная литература:

1. Лукьянова Н.В. Развитие технических способностей обучающихся посредством образовательной робототехники./ Информатика в школе. – 2015. – №2 – с. 28-32;
2. Заводчикова О.А, Макарова Е. Н. Образовательная робототехника.//Обруч. – 2015. – №3. – с. 38-40;
3. Новикова К.А. Робототехника в школе: методика и перспективы//Информатика в школе. – 2016. – №6. – с. 52-53.
4. Баранова В.И. Система работы по развитию творческих способностей обучающихся средствами цифрового прототипирования и робототехники.//Методист. – 2016. – №4. – с. 18-20.

Интернет-ресурсы

1. <http://korosov.info/> – сайт «Начала инженерного образования в школе» является одним из лучших сайтов школьной тематики, он посвящён популяризации инженерного образования в школе. Кроме прочего, сайт содержит очень много полезной информации по образовательной робототехнике LEGO и Arduino.
2. <http://wikirobokomp.ru> – свободный ресурс для коллективного взаимодействия и сотворчества ребят, родителей, учителей и экспертов - любителей и профессионалов, увлеченных робототехникой, компьютерными и телекоммуникационными технологиями, техническим творчеством и технологическими процессами
3. <http://фгос-игра.рф/> – сайт всероссийского учебно-методического центра образовательной робототехники содержит разнообразную информацию по образовательной робототехнике: учебно-методические материалы, актуальные новости, информацию о проводимых центром курсах по робототехнике, выпускаемых методических пособиях, которые можно приобрести на сайте. Так же на сайте можно заказать оборудование для учебного процесса с использованием образовательной робототехники.
4. <http://robocraft.ru/> – RoboCraft - это сообщество/коллективный блог любителей робототехники, электроники и программирования (а так же, команда для изучения и разработки робототехнических проектов). На сайте размещены новости робототехники; описаны различные технологии и примеры их использования. На нем можно опубликовать свои заметки, идеи и наработки; задавать вопросы и искать ответы на форуме; приобрести необходимые модули в интернет-магазине.
5. <http://robofob.ru/> – это сайт лаборатории «Робототехника» МИЭМ НИУ ВШЭ. На нем можно узнать актуальные новости о мероприятиях, из мира робототехники, проходящих в России и в мире, узнать о проектах, реализуемых в лаборатории. Сайт содержит хорошую подборку статей, книг, ссылок, справочных материалов, которая будет полезна как начинающим, так и опытным робототехникам.

6. <http://roboting.ru/> – Информационно познавательный сайт о роботах и обо всем, что с ними связано. Содержит множество интересных статей о роботах, искусственном интеллекте, роботспорте, робоарте, инновациях.
7. <http://rurobots.blogspot.ru/> – Познавательный блог о роботах. Содержит статьи о роботах, и обо всём, что с ними связано.
8. <http://education.lego.com/ru-ru/> – на сайте «LEGO Education» представлены решения компании для образования, в том числе и по образовательной робототехнике.
9. <http://edurobots.ru/> – все о роботах для детей, родителей, учителей. Новости, интересные факты, юмор, соревнования, обзоры и выбор конструкторов, выбор кружков, статьи, уроки для начинающих, пошаговые инструкции по сборке роботов LEGO, Arduino, Raspberry Pi и другое из области робототехники.
10. <http://raor.ru/> – сайт Российской ассоциации образовательной робототехники содержит информацию об ассоциации, проводимом обучении и курсах, проектах по образовательной робототехнике, проводимых в России и в мире, оборудовании для организации занятий по робототехнике. Так же на сайте есть форум. Деятельность сайта направлена на развитие и совершенствование образовательной робототехники среди учащейся молодежи России.
11. <http://tiltedtwister.com/> – сайт содержит сложные и интересные проекты, разработанные из конструктора Lego Mindstorms NXT шведом Хансом Андерссоном. Весь материал по проектам можно скачать и использовать.
12. <http://www.mindstorms.su/> – сайт содержит информацию о конструкторе LEGO Mindstorms NXT: техническую спецификацию, оригинальные проекты и изобретения, интересные ссылки.
13. <http://robotsquare.com/> – сайт, посвящённый конструкторам LEGO Mindstorms. Содержит инструкции по сборке оригинальных моделей роботов, книги и учебники, а так же новости посвящённые использованию конструкторов серий LEGO Mindstorms.
14. <http://nxtprograms.com/> – сайт содержит проекты для конструктора LEGO Mindstorms NXT . Требуется только один набор NXT, никаких дополнительных деталей не требуется. На сайте содержатся инструкции по сборке роботов, а так же готовые программы для них.
15. http://d.nou.spb.ru/KISH/2012_2/data/LegoWeDO/ – статья, в которой представлены новые модели, собранные и запрограммированные на базе конструктора Lego WeDo. Каждая модель сопровождается: описанием механизма ее работы, видео файлом, демонстрирующим ее работу, подробной инструкцией по сборке модели.
16. <http://www.russianrobotics.ru/> – сайт «Робототехника инженерно-технические кадры новой России» содержит информацию о программе «Робототехника», направлениях деятельности, проводимых мероприятиях по образовательной робототехнике. На сайте можно узнать, как стать участником программы, открыть региональный тренировочный ресурсный центр.
17. <http://wroboto.ru/> - сайт Российской Ассоциации Образовательной Робототехники, посвящённый Международным состязанием роботов. На сайте размещена информация о международных и российских соревнованиях роботов, правила, календарь мероприятий, форум.
18. <http://eurobot-russia.org/> - сайт международных молодёжных соревнований робототехнических команд EUROBOT RUSSIA.
19. <http://robosport.ru/> – сайт программы Робототехника Инженерно-технические кадры инновационной России. На сайте размещена информация о проходящих в областных, российских и всемирных соревнованиях роботов, календарь мероприятий, учебно-методические материалы и другая информация.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

текст «Креативные тесты» по Е.Е. Туник.

«Субтест 1. Использование предметов (варианты употребления)»

Большинство тестов является модификацией тестов Гилфорда или Торранса. Время проведения батареи тестов — 40 минут. Тесты предназначены для возрастной группы от 5 до 15 лет.

С возрастной группой от 9 до 15 лет тесты проводятся в групповой форме (возможно проведение и в индивидуальной форме).

Задача: Перечислить как можно больше способов использования предмета, отличающиеся от обычного употребления.

Инструкция испытуемому: Газета используется для чтения, ты можешь придумать другие способы использования газеты. Что из неё можно сделать? Как её можно использовать?

Инструкция зачитывается устно. Время выполнения субтеста $t=3$ мин. Все ответы дословно записываются психологом при индивидуальной форме проведения. При групповой форме проведения ответы записывают сами испытуемые. Время засекается после прочтения инструкции.

Оценивание: Результаты выполнения теста оценивались в баллах. Имеются три показателя:

1) Беглость (беглость воспроизведения идей) — суммарное число ответов. За каждый ответ дается 1 балл, все баллы суммируются. $B=1 \times n$ n —число уместных ответов; B —беглость;

2) Гибкость — число классов (категорий) ответов. Все ответы можно отнести к различным классам. Например, ответы типа: сделать из газеты — шапку, корабль, игрушку и т.д., можно отнести к одному классу — Создание поделок и игрушек. Далее перечисляются основные категории ответов. Категории ответов — (субтест 1) 1. Использование для записей (записать телефон, решать примеры, рисовать...) 2. Использование для ремонтно-строительных работ (заклеить окна, клеить под обои...) 3. Использование в качестве подстилки (постелить на грязную скамейку и сесть, положить под обувь, подстелить на пол при окраске потолка...) 4. Использование в качестве обертки (завернуть покупку, обернуть книги, завернуть цветы...) 5. Использование для животных (подстилка кошке, подстилка хомяку, привязать на нитку бантик из газеты и играть с кошкой). 6. Использовать как средство для вытирания (вытереть стол, протирать окна, мыть посуду, туалетная бумага...)

7. Орудие агрессии (бить мух, наказывать собаку, плевать шариками из газеты...) 8. Переработка (сдать в макулатуру...) 9. Получение информации (смотреть рекламу, давать и смотреть объявления, делать вырезки, проверить номер лотерейного, билета, посмотреть дату, посмотреть программу TV и т.д.) 10. Покрытие (сверху) (укрываться от дождя, прикрыть что-то от пыли, укрыться от солнца...) 11. Сжигание (для растопки, для разведения костра, сделать факел) 12. Создание поделок, игрушек (сделать корабль, шапку, папье-маше...).

Следует приписать каждому ответу номер категории из вышеприведенного списка, затем, если несколько ответов будут относиться к одной категории, то учитывать первый ответ из этой категории, т.е. учитывать каждую категорию только один раз. Затем следует подсчитать число использованных ребенком категорий.

В принципе, число категорий может изменяться от 0 до 12 (если не будет дано ответов, отнесенных к новой категории, которой нет в списке категорий). Кто-то может дать много ответов, т.е. иметь высокий показатель по фактору беглость, но все ответы могут относиться к одной категории, например к категории № 12 — Создание поделок, игрушек. За одну категорию даём — 3 балла. $G = 3 \times m$ G — показатель гибкости, m — число использованных категорий. Ответам не подходящим ни к какой категории присваивается новая категория и, соответственно, добавляется по 3 балла за каждую новую категорию.

Таких ответов может быть несколько. Но прежде чем присваивать новую категорию, следует очень внимательно соотнести ответ с приведенным списком категорий.

3) Оригинальность — число ответов с необычным употреблением понятия, в данном случае оригинальным считается ответ, данный 1 раз на выборке объемом 30—40 человек. 1

оригинальный ответ — 5 баллов. Все баллы за оригинальные ответы суммируются. $Op = 5 \times k$ Op — показатель оригинальности, k — число оригинальных ответов. Строгий подсчёт суммарного показателя по каждому субтесту следует проводить после процедуры стандартизации, т.е. перевода сырых баллов в стандартные. В данном случае, мы предлагаем проводить суммирование баллов по различным факторам, отдавая себе отчёт в том, что такая процедура не является достаточно корректной, а следовательно, суммарными баллами можно пользоваться только как приближительными и оценочными. $T1 = B1 + \Gamma1 + Op1 = n + 3 \times m + 5 \times k$ где $T1$, — суммарный балл по 1 субтесту, $B1$ — беглость по 1 субтесту, $\Gamma1$ — гибкость по 1 субтесту, $Op1$ — оригинальность по 1 субтесту, n — общее число уместных ответов, m — число категорий, k — число оригинальных ответов. Следует обратить особое внимание на термин уместные, адекватные ответы. Первое — следует исключать из числа учитываемых те ответы, которые упоминались в инструкции — очевидные способы использования газет: читать газету, узнавать новости и т.д., помимо специально оговоренных в категории 1. Но в этом случае надо исключать только самые очевидные способы использования газеты, по сути только вышеприведенные. Второе — следует исключать повторяющиеся (полностью) дублирующие друг друга ответы.

Субтест 1. Использование газеты (вербальная область) По этому тесту испытуемыми было дано в среднем 6 ответов на человека (за 3 мин.), разброс по числу ответов велик — от 1 до 14 ответов. Наиболее часто встречающиеся ответы: "Сделать из газеты самолет, шапку, корабль. Сдать в макулатуру. Подстилать газету. Узнавать из нее новости. Узнавать программу TV". Редкие, оригинальные ответы: "Замочить газету и переводить слова. Обмахиваться, если жарко. Наказывать газетой собаку (хлопать собаку). Пользоваться как календарем. Узнать номер лотерейного билета. Дать играть кошке. Составлять анонимки".

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Методика «Графический диктант» Д.Б.Эльконина

Предназначена для исследования ориентации в пространстве. С ее помощью выявляется умение внимательно слушать и точно выполнять указания взрослого, правильно воспроизводить на листе бумаги заданное направление линии, самостоятельно действовать по указанию взрослого.

Материал: тетрадный лист в крупную клетку с нанесенными на нем друг под другом четырьмя точками, простой карандаш.

Инструкция: Сейчас мы с тобой (с вами) будем рисовать разные узоры. Надо постараться, чтобы они получились красивыми и аккуратными. Для этого нужно внимательно слушать меня, я буду говорить, на сколько клеточек и в какую сторону ты должен проводить линию. Проводится только та линия, которую я скажу. Следующую линию надо начинать там, где кончается предыдущая, не отрывая карандаша от бумаги. (Вместе с детьми выяснить, где правая и где левая сторона, показать на образце как проводить линии вправо и влево.)

Тренировочный узор №1: «Поставь(те) карандаш на самую верхнюю точку. Внимание! Рисуем линию: одна клеточка вниз. Одна клетка вправо. Одна клетка вверх. Одна клетка вправо. Одна клетка вниз. Одна клетка вправо. Одна клетка вверх. Одна клетка вправо. Одна клетка вниз. Дальше продолжай(те) сам(и).» (При диктовке делаются достаточно длительные паузы, чтобы дети успевали закончить предыдущую линию. На самостоятельное выполнение узора дается 1-1,5 минут. Во время выполнения узора взрослый помогает ребенку исправлять допущенные ошибки. В дальнейшем такой контроль снимается. Объяснить детям, что узор необязательно должен идти по всей ширине страницы.)

Узор №2: «Поставьте карандаш на следующую точку. Приготовьтесь! Внимание! Одна клетка вверх, одна направо. Одна вверх, одна направо. Одна клетка вниз, одна направо. Одна вниз, одна направо. Одна вверх, одна направо. Одна вверх, одна направо. А теперь сами продолжайте рисовать тот же узор». (Через 1-1,5 минут самостоятельного рисования говорим: «Готовьтесь рисовать следующий узор. Поднимите карандаш, поставьте его на следующую точку».)

Узор №3: «Внимание! Три клетки вверх, одна вправо. Две вниз, одна вправо. Две вверх, одна вправо. Три клетки вниз, одна вправо. Две вверх, одна вправо. Две вниз, одна вправо. Три клетки вверх и продолжайте самостоятельно.» (Через 1-1,5 минут начинается диктовка последнего узора.)

Узор №4: «Поставьте карандаш на самую нижнюю точку. Внимание! Три клетки вправо, одна вверх. Одна влево, две вверх. Три клетки вправо, две вниз. Одна влево, одна вниз. Три клетки вправо, одна вверх. Одна влево, две вверх. Продолжайте дальше самостоятельно.» Оценка результатов: Результаты выполнения тренировочного узора не оцениваются. В каждом из последующих узоров оценивается порознь выполнение диктанта и самостоятельное продолжение узора. Оценка производится по следующей шкале: 4 балла – точное воспроизведение узора. (Неровности линии, «дрожащая» линия, «грязь» и т.п. не учитываются и не снижают оценки). 3 балла – воспроизведение, содержащее ошибку в одной линии. 2 балла – воспроизведение с несколькими ошибками. 1 балл – воспроизведение, в котором имеется лишь сходство отдельных элементов с диктовавшимся узором. 0 баллов – отсутствие сходства даже в отдельных элементах. За самостоятельное продолжение узора оценки выставляются по этой же шкале. Таким образом, за каждый узор ребенок получает по две оценки: одну – за выполнение диктанта, другую – за продолжение узора. Обе они колеблются в пределах от 0 до 4. Итоговая оценка работы под диктовку выводится из трех соответствующих оценок за отдельные узоры путем суммирования максимальной из них с минимальной, оценка, занимающая промежуточное значение или совпадающая с максимальной или минимальной, не учитывается. Полученная оценка может колебаться от 0 до 8 баллов. Аналогично из трех оценок за продолжение узора выводится итоговая оценка.

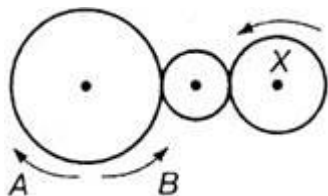
Затем обе оценки суммируются, давая суммарный балл (СБ), который может колебаться в пределах от 0 (если за работу под диктовку и за самостоятельную работу получено по 0 баллов) до 16 (если за оба вида работы получено по 8баллов).

В дальнейшем анализе используется только итоговый показатель, который интерпретируется следующим образом: Низкий Ниже среднего Средний Выше среднего Высокий 0 – 3 балла 4 – 6 баллов 7 – 10 баллов 11 – 13 баллов 14 – 16 баллов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3.

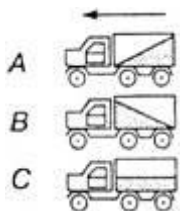
Тест на определение уровня технического мышления учащегося

1. Изображенные на рисунке колеса изготовлены из резины. Чтобы колесо X вращалось в указанном направлении, ведущее левое нужно вращать в сторону:



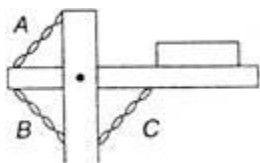
- 1) в направлении А
- 2) в направлении В
- 3) направление не имеет значения

2. Из машин, перевозящих жидкость в цистерне, в данный момент тормозит:



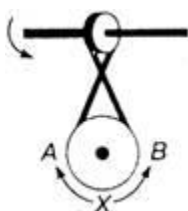
- 1) машина А
- 2) машина В
- 3) машина С

3. Для поддержки груза достаточно:



- 1) цепи А
- 2) цепи В
- 3) цепи С

4. Если верхнее колесо вращается в указанном направлении, то нижнее колесо вращается в направлении:

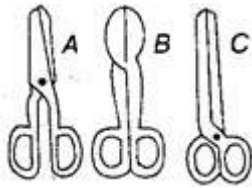


1) в обоих направлениях

2) в направлении А

3) в направлении В

5. Тонколистовое железо легче резать ножницами:

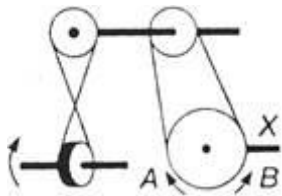


1) А

2) В

3) С

6. Если нижнее колесо вращается в направлении, указанном стрелкой, то ось Х будет вращаться:

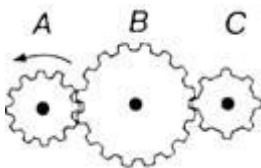


1) в любом направлении

2) в направлении А

3) в направлении В

7. Быстрее вращается шестерня:

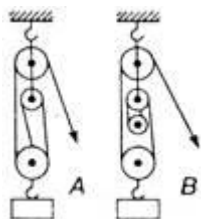


1) А

2) В

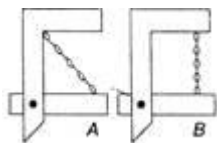
3) С

8. Легче поднять груз:



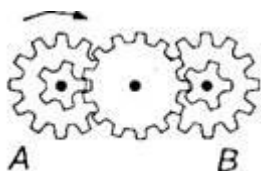
- 1) с тросом А
- 2) с тросом В
- 3) с обоими тросами

9. Менее напряжена цепь:



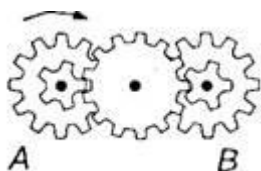
1. А
2. В
3. Одинаково

10. Какая из шестерен, А и В, вращается медленнее или они вращаются с одинаковой скоростью?



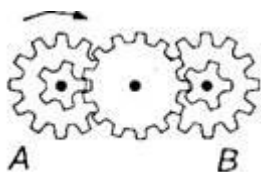
- 1) шестерня А медленнее
- 2) шестерня В медленнее
- 3) шестерни вращаются с одинаковой скоростью

11. Если маленькое колесо будет вращаться в направлении, указанном стрелкой, то большое колесо вращается:



- 1) в направлении А
- 2) в направлении А и В
- 3) в направлении В

12. После свободного движения по указанной линии диск остановится:

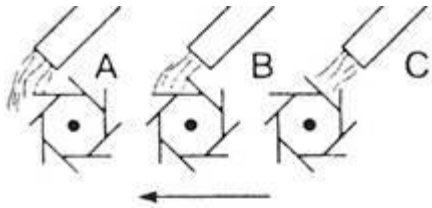


- 1) как угодно

2) в положении А

3) в положении В

13. В речке, где вода течет в направлении, указанном стрелкой, установлены три турбины. Из труб на них падает вода. Быстрее вращается турбина:



1) А

2) В

3) С

14. Колесо и тормозная колодка изготовлены из одного и того же материала. Что быстрее износится?



1) колесо

2) колодка

3) одинаково

Ответы на тест:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 вариант	b	b	a	b	b	c	c	b	b	c	a	b	b	b