



**АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА**

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
лицей № 180**

Принята на заседании  
педагогического совета  
от «28» августа 2020 г.  
Протокол № 1

**УТВЕРЖДАЮ**

Исполняющий обязанности  
Директора МАОУ лицея №180



Смолина О.В. Смолина

«1» сентября 2020 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа технической направленности**

**«Робототехника»**

**в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка»  
национального проекта «Образование»**

**Возраст обучающихся: с 10 лет**

**Срок реализации: 1 год**

Автор-составитель:

Сухова Маргарита Александровна,  
педагог дополнительного образования  
высшей квалификационной категории

г. Нижний Новгород

2020

## Пояснительная записка.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника», создана с целью реализации проекта «Школа полного дня. Центр дополнительного образования» в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка». «Первый шаг в робототехнику» имеет техническую направленность, обладает целым рядом уникальных возможностей для развития общих и технических способностей, для обогащения внутреннего мира обучающихся, разработана в соответствии с:

- Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» (Принят Государственной Думой 21 декабря 2012 года. Одобрен Советом Федерации 29 декабря 2012 года);
- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- «Примерным требованиям к программам дополнительного образования детей» (Приложение к Письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Министерства образования и науки РФ от 11.12.2006 № 06-1844):
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПин 2.4.4.2.4.4.3172-14»

При переходе на дистанционный формат образовательной деятельности, обучение организуется в электронной информационно-образовательной среде, к которой предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» на платформе <http://examen-technolab.ru> и <https://education.lego.com/ru-ru/support/mindstorms-ev3>

Мы с вами находимся на пороге новой эры: персональный компьютер, распространив свои действия за пределы наших письменных столов, позволяет нам слышать и видеть, а в скором будущем и трогать отдаленные предметы, путешествовать по всему миру, погружаться в глубины океана. Все это произошло всего лишь за 15 последних лет. Сейчас мы присутствуем при бурном развитии новой отрасли промышленности – робототехники. Пройдет несколько лет, и мы, приходя домой, уже не будем удивляться, встречая там робота (и скорее всего, не одного). Роботы будут решать наши повседневные дела, помогать в учебе и на отдыхе. Сегодня робототехника достаточно прочно вошла в нашу повседневную жизнь. Возможно, вы слышали, что уже более восьми лет общедоступны роботы-

пылесосы, которые помогают нам по дому: они ездят, сами пылесосят и моют полы, а мы уже не думаем о такой повседневной задаче, как уборка помещения, - это делает за нас робот.

А у кого из ваших знакомых он есть? Сегодня только один человек из тысячи скажет: «У меня!» А завтра? Завтра это станет нормой, привычной ситуацией, не вызывающей ярких эмоций. А послезавтра? Скорее всего, вопрос будет звучать совсем по-другому: а у кого из вас нет робота?

Конечно, созданию умных роботизированных устройств предстоит еще долгий путь. Почему? Потому что намного труднее, чем кажется, научить робота воспринимать окружающий мир, быстро реагировать на его изменения и принимать единственное правильное решение. Чтобы научить робота таким, на первый взгляд, простым умениям – ориентироваться в комнате, понимать речь, распознавать объекты различных размеров, придется приложить не мало усилий. Даже задача отличить открытую дверь от окна оказывается для робота невероятно сложной и требует от изобретателя, его создающего, не только знаний, но и смекалки

Конечно, ученые и инженеры постепенно начинают находить решения. Новые машины уже готовы к трудной и особой деятельности, они выполняют опасные ремонтные работы, управляют нефтепроводами, работают с вредными для человека веществами, используются для сварки деталей, создания микросхем и компьютерных частей, применяются для сборки автомобилей. Они помогают врачам диагностировать и лечить пациентов, становятся основополагающим элементом в системах безопасности. Роботы скоро станут привычными для нас и будут лишь отдаленно напоминать роботов из фантастических фильмов и книг, их даже не будут называть роботами. Ведь никто сегодня не называет роботом автоматическую коробку передач автомобиля или стиральную машину. Становясь доступными для всех, эти устройства оказывают большое влияние на то, как мы учимся, развлекаемся, работаем и общаемся.

На сегодняшний день в России наблюдается нехватка инженерных кадров и отсутствие молодого поколения инженеров, что может стать фактором, который затормозит экономический рост страны. Это отмечают ректоры крупнейших технических университетов, этот вопрос регулярно поднимается на правительственном уровне.

«Россия сегодня заинтересована в качественном развитии робототехники, и для предприятий, работающих в этом направлении, будут разработаны новые механизмы поддержки.» (Д.В.Мантуров, министр промышленности и торговли РФ; 17.03.2014).

Если проанализировать обширный перечень важных и приоритетных для экономики страны технических специальностей, то основная проблема четко видна – основные виды профессиональной деятельности, указанные в Федеральных государственных образовательных стандартах высшего профессионального образования (ФГОС ВПО), выпускникам школ мало знакомы, а существующие единичные исключения практически не влияют на общую социальную картину.

Например, рассмотрим ФГОС ВПО по направлению: «Физика» (011200). Бакалавр должен решать очень широкий спектр профессиональных задач по следующим направлениям: научно-исследовательская, научно-инновационная, организационно-управленческая, педагогическая и просветительская деятельность.

Или рассмотрим специальность «Приборостроение» (200100): бакалавр по этому направлению готовится к следующим видам профессиональной деятельности: проектно-конструкторская, производственно-технологическая, научно-исследовательская и организационно-управленческая.

Сможет ли региональный вуз за четыре года бакалавриата подготовить студента к такой деятельности с нуля? Некоторых студентов - да, большинство - нет. Регулярное, планомерное и целенаправленное использование в школе образовательного оборудования по робототехнике поможет эффективно решить эту проблему: необходимые будущему специалисту виды деятельности становятся ежедневными, привычными. В основе каждого из приведенных выше видов деятельности лежат в большей степени методы, чем набор компетенций.

«Мы прекрасно понимаем, основы инженерного и технического образования – а именно такие специалисты сегодня, да и в ближайшем будущем будут остро нужны стране – закладываются именно в школе» (В. В. Путин, Президент Российской Федерации, 6.06.2013 г.)

Исследования технологических компаний показывают, что если мы не будем иметь детей, заинтересованных и увлеченных инженерными направлениями уже в 7 – 9 классах, вероятность того, что они будут успешно продвигаться по инженерной карьере, очень низкая. Это означает, что именно в 5 – 6 классах необходимо выстраивать образовательную траекторию школьников таким образом, чтобы увлечь учащихся разработкой автоматизированных технических систем.

Кроме того, школьникам очень важно видеть, что по тем направлениям, по которым начато обучение в школе, они продолжают свои исследования и работу в высших учебных заведениях и в коммерческих компаниях. Робототехника – одна из тех областей, которую, по прогнозам Международной федерации робототехники, в

ближайшие 20 лет ждет активный рост. В России прогнозируется активный рост спроса на продукцию предприятия робототехники в строительстве, логистике, сфере обслуживания. Перспективными отраслями для внедрения роботов являются сельское хозяйство, добывающая и пищевая промышленности.

Формы и режим занятий. При переходе на дистанционный формат образовательной деятельности, обучение организуется в электронной информационно-образовательной среде, к которой предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»

### **Цели образовательной программы.**

Программа «Робототехника. Первый шаг в робототехнику» предназначена для организации деятельности по общеинтеллектуальному, общекультурному и социальному направлениям развития личности. Программа предполагает ее реализацию в классах основной школы.

Основной целью учебного курса является формирование культуры исследовательской деятельности и управления робототехникой

### **Задачи программы;**

- Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;
- Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществление осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе соглашения позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- Формирование и развитие компетентности в области использования информативно-коммуникационных технологий( далее ИКТ-компетенции). Вместе с тем вносится существенный вклад в развитие личностных результатов, таких как:

- Формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентирования в мире профессий и профессиональных предпочтений с учетом устойчивых познавательных интересов, а так же на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;
- Формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности.  
В части развития предметных результатов, наибольшее влияние изучение курса оказывает на формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете.

Для реализации программы используется Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов,- М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.

## Содержание курса.

№	Тема	Содержание
1.	Роботы  Практика	Что такое робот. Важные характеристики роботов. Робот LEGO MINDSSTORMS. Структура робота. Схема сборки (подключения). Правила работы и техника безопасности. Сборочный конвейер. Модульное производство. Сборка учебной модульной модели робота.
2.	Робототехника.  Практика	Робототехника. Три закона робототехники. Передовые направления в робототехнике. Язык визуального программирования. Программа для управления роботом. Графический интерфейс пользователя. Проект «Незнайка».  Первые ошибки. Параллельное программирование.
3.	Искусственный интеллект.  Практика	Тест Тьюринга и премия Лебнера. Искусственный интеллект. Интеллектуальные роботы. Поколения интеллектуальных роботов. Элементы, необходимые для интеллектуальных роботов. Справочные системы. Основные возможности справочных систем. Исполнительное устройство. Блок «Движение». Первые исследования роботов. Определение соответствия градусов оборота колеса и пройденного расстояния. Определение настроек для разворота робота на месте.
4.	Роботы и эмоции.	Эмоциональный робот. Блок «Экран». Блок «Звук». Основные настройки команд отображения информации на экране робота и воспроизведение роботом звуков. Программирование эмоций у робота. Конкурентная разведка.

	Практика	Блок «Ожидание». Основные настройки блока «Ожидание». Проект «Разминирование».
5.	Имитация.  Практика	Тренажеры. Имитаторы. Стимуляторы. Алгоритм. Линейный алгоритм (композиция). Свойства алгоритма. Система команд исполнителя. Имитация поведения. Проект «Выпускник».
6.	Звуковая имитация.	Звуковой и конвертор. Звуковые эффекты. Проект «Послание». Проект «Пароль и отзыв».
7.	Космические исследования.  Практика	Космонавтика. История космонавтики. Национальные космические программы. Роботы в космосе. Планетоходы. Проект «Первый спутник». Проект «Живой груз». Исследования Луны. Луноход. Гравитационный маневр. Проект «Обратная сторона Луны».
8.	Концепт-кары.  Практика	Что такое концепт-кар. Цели создания концепт-каров. Независимые двигатели робота. Электромобили. Минимальный радиус поворота. Нахождение минимального радиуса поворота. Как может поворачивать робот. Настройки блока «Движение» для поворотов. Кольцевые автогонки. Траектория движения.
9.	Парковка в городе.	Плотность автомобильного парка. Проблема парковки в городе. Автоматические парковки. Проект «Парковка».



10.	<p>Моторы для роботов.</p> <p>Практика</p>	<p>Электродвигатель. Сервопривод. Тахометр. Оптический энкодер. Проект «Тахометр». Блоки управления «Математика», «Число и текст», «Датчик оборотов» . Проект «Тахометр». Коммутатор данных. Панель коммутатора данных.</p>
11.	<p>Компьютерное моделирование.</p>	<p>Модель. Моделирование. Что такое моделирование. Цифровой дизайнер. 3D модели. Создание трехмерной модели робота.</p>
12.	<p>Правильные многоугольники.</p>	<p>Правильные многоугольники. Углы правильных многоугольников. Квадрат. Проект «Квадрат». Блок «Цикл». Задание на покрытие поверхности правильного многоугольника.</p>
13.	<p>Пропорция.</p>	<p>Метод пропорции. Движение робота вдоль сторон правильных многоугольников. Проект «Пентагон». Проект «Пчеловод».</p>
14.	<p>Все есть число.</p> <p>Практика</p>	<p>Цикл. Итерация. Условия выхода из цикла. Магия чисел. Нумерология. Тетрактис. Движение робота по траектории восьмерки. Движение робота по сложной траектории.(мозаика).</p>
15.	<p>Вспомогательные алгоритмы.</p>	<p>Вложенные циклы. Вспомогательные алгоритмы. Мой блок. Проект «Правильный тахометр».</p>
16.	<p>Органы чувств.</p> <p>Практика</p>	<p>Органы чувств человека. Восприятие и представление. Чувственное познание. Датчики. Датчик звука (микрофон). Движение робота по громкому хлопку. Проект «Инстинкт самосохранения». Первый автоответчик. Проект «Автоответчик».</p>

17.	Все в мире относительно.	Как измерить звук. Беллы. Децибеллы. Проценты от числа. Проект «Измеритель уровня шума». Конкатенация.
18.	Военные роботы.  Практика	Новинки вооружений. Блок «Отправить сообщение». Блок «Получить сообщение». Робот- передатчик и робот-приемник. Соединение двух роботов в единую систему. Проект «Система акустической разведки» Обмен информацией. Схема приема и передачи информации. Коммуникация.
19.	Описание процессов.  Практика	Военная промышленность. Военно-промышленный комплекс России. Конверсия. Наблюдение процессов во времени. Построение графиков. Координаты на плоскости. Координаты на экране робота. Режимы блока «Экран». Режим «Чертеж». Построение координатных осей на экране робота. Построение графика звуковой обстановки на экране робота. Проект «Домашний шумомер».
20.	Безопасность дорожного движения.  Практика	Третье воскресенье ноября. Дорожно- транспортные происшествия (статистика)ю Датчик освещенности. Зависимость скорости движения от показаний датчика освещенности. Проект «Дневной автомобиль». Потребительские свойства товара. Условный оператор (альтернатива). Блок «Переключатель». Проект «Безопасный автомобиль». Проект «Трехскоростное авто». Проект «Ночная молния».
21.	Фотометрия.  Практика	Освещенность. Один люкс. Таблица освещенностей. Проект «Режим дня». Проект «Главное-результат». Проект «Измеритель освещенности».

22.	Нажми на кнопку!  Практика	Тактильные ощущения. Датчик касания. Способы использования датчиков. Проект «Система автоматического контроля дверей». Проект «Перерыв 15 минут». Проект «Кто не работает- тот не ест».
23.	Сложные проекты.	Как работать над проектом. Этапы работы над проектом. Планирование. Анализ. Проверка. Обобщение. Проект «Система газ-тормоз». Реализация системы газ-тормоз.
24.	Системы перевода.	Язык общения системы «человек-компьютер». Компьютерные переводчики.
25.	Научный метод познания.	Цвет для робота. Научный метод. Определения цвета поверхности по показаниям датчика. Научный метод исследования.
26.	Симфония цвета.  Практика	Частота звука. Проект «Симфония цвета». Соответствие нот и звуковых частот. Робот, проигрывающий мелодию по нотам.
27.	Число «ПИ».  Практика	Окружность. Радиус. Диаметр. Измерение диаметра колеса. Проект «Ищем взаимосвязь величин». Число «ПИ». Проект «Робот-калькулятор».
28.	Измеряем расстояние. Практика	Курвиметр и одометр. Математическая модель одометра. Проект «Одометр». Модель курвиметра.
29.	Время.	Секунда. Таймер. Проект «Секундомеры»..
30.	Практика. Система спортивного хронометража.	Проект «Стартовая калитка». Проект «Самый простой хронограф».
31.	Скорость.	Скорость. Спидометр. Скорость равномерного движения. Скорость неравномерного движения. Зависимость скорости от мощности мотора.

	Практика	Проект «Спидометр».
32.	Где черпать вдохновение. Практика	Бионика. Датчик ультразвука.  Проект «Дальномер». Проект «Робот-прилипала». Проект «Соблюдение дистанции». Проект «Охранная система».
33.	Изобретательство.  Практика	Терменвокс. Проект «Терменвокс». Проект «Умный дом».
34.	Система подсчета посетителей.  Практика	Подсчет посетителей. Переменные. Проект «Создаем переменную». Проект «Считаем посетителей». Проект «Счастливый покупатель». Проект «Проход через турникет». Программирование роботов с использованием переменных.
35.	Программный продукт. Практика	Как из программы сделать программный продукт. Проект «Управление электромобилем».

36.	Кодирование.	Азбука Морзе. Проект «Телеграф». Код и кодирование. Графы и деревья. Борьба с ошибками при передаче.
37.	Механические передачи.	Механические передачи. Понижающие и повышающие передачи. Зубчатые передачи. Проект «Передаточные отношения».  Математическая модель одометра для работы с КПП. Проект «Мгновенная скорость»
38.	Управление	Системы управления. Виды систем управления. Проект «Gamepad»

39.	Импровизация	Импровизация и робот. Случайное число. Проект «Игра в кости»Проект «Конкурс танцев». Множественный выбор
40.	Промышленные роботы	Роботы в промышленности. Алгоритм отслеживания границы. Проект «Движение по линии». Проект «Быстрее,еще быстрее!» Проект «Используем второй датчик». Проект «Гараж будущего»
41.	Автоматический транспорт	Автоматический транспорт. Персональный автоматический транспорт(ПАТ). Проект «Кольцевой маршрут»
42.	Персональные сети	Субико. Персональные сети. Настройка Bluetooth .
	Практика.	Проект «Экипаж лунохода»
43.	Профессия - инженер	Данные, информация, знания. Путь к знаниям. Выбор профессии
44.	Практика.Творческие проекты	Сушилка для рук Светофор Секундомер для учителя физкультуры Стартовая система Приборная панель Лифт Стиральная машина Регулятор температуры Послушный домашний помощник Игрушка Валли Робот-газонокосильщик Робот-футболист Робот-погрузчик Чертежная машина Сбор космического мусора

## **Планируемые результаты изучения учебного курса**

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

Обучающийся научится:

- целеполаганию, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную;
- самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учета выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;
- планировать пути достижения целей;
- устанавливать целевые приоритеты;
- уметь самостоятельно контролировать свое время и управлять им;
- принимать решение в проблемной ситуации на основе переговоров.
- 

### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

Обучающийся научится:

- учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
- устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решение и делать выбор;
- аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать свою позицию не враждебным для оппонентов образом;
- задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнером;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь.

### **Познавательные универсальные учебные действия**

Обучающийся научится:

- основам реализации проектно-исследовательской деятельности;
- проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;
- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и интернета;
- создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;

- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе исследования.

## Основы проектно-исследовательской и проектной деятельности

### Обучающийся научится:

- планировать и выполнять учебное исследование и учебный проект, используя оборудование, модели, методы и приемы, адекватные исследуемой проблеме;
- выбирать и использовать методы, релевантные рассматриваемой проблеме;
- распознавать и ставить вопросы, ответы на которые могут быть получены путем научного исследования, отбирать адекватные методы исследования, формировать выводы, вытекающие из исследования;
- ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме.

### Тематическое планирование.

№	Тема урока	Количество часов
1	Что такое робот.	1
2	Робототехника.	1
3	Искусственный интеллект.	1
4	Роботы и эмоции.	1
5	Блок «Экран».	2
6	Тренажеры. Имитаторы.	2
7	Звуковой редактор.	1
8	Автоматические парковки.	2
9	Моторы для роботов.	2
10	Компьютерное моделирование.	4
11	Правильные многоугольники.	2
12	Метод пропорции.	2
13	Цикл.	2
14	Движение робота.	2
15	Вложенные циклы	1
16	Вспомогательные алгоритмы.	
17	Датчики.	2
18	Измерение звука.	1
19	Описание процессов.	2

20	Координаты на плоскости.	
21	Датчик освещенности.	2
22	Освещенность. Таблица освещенности.	1
23	Датчик касания.	2
24	Этапы работы над проектом.	1
25	Компьютерные переводчики.	1
26	Определение цвета поверхности по показаниям датчика.	2
27	Окружность.	2
28	Измерение расстояния.	1
29	Время.	1
30	Скорость.	2
31	Датчики ультразвука.	2
32	Умный дом.	2
33	Программный продукт	2
34	Кодирование	2
35	Механические передачи	2
36	Управление	1
37	Промышленные роботы	1
38	Автоматический транспорт	2
39	Творческие проекты	8
	<b>ИТОГО</b>	<b>68</b>

### **Материально-техническое обеспечение.**

Оборудование получено в рамках Федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

- Робототехническая лаборатория

1. Базовый робототехнический набор - 2 шт.
2. Беспроводной пульт управления – 2 шт.
3. Модуль для беспроводного управления и программирования – 2 шт.
4. Набор расширений тип 1 – 2 шт.
5. Набор расширений тип 2 – 2 шт.
6. Светодиодная матрица для робота – 2 шт.
7. Образовательный робототехнический комплект тип 1 – 4 шт.



8. Пластиковое поле с комплектом соревновательных элементов – 1 шт.
9. Ресурсный набор – 2 шт.
10. Образовательный робототехнический комплект тип 2 – 4 шт.
11. Датчик света – 2 шт.
12. Ультразвуковой датчик – 2 шт.
13. ИК-излучатель – 2 шт.
14. ИК-датчик – 2 шт.
15. Набор соединительных кабелей – 2 шт.
16. Зарядное устройство – 2 шт.

#### **. Список литературы для педагога**

1. М.Х. Джонс. Электроника – практический курс. Москва: Постмаркет, 2003. -528с.
2. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры: Учебник для вузов / К.И.Билибин, А.И.Власов, Л.В.Журавлева, Э.В.Мысловский, О.Д.Парфенов, Е.В.Пирогова, В.А.Шахнов, В.В.Шерстнев. Под общей редакцией В.А.Шахнова. (М.: Издательство МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002. - Информатика в техническом университете).
3. Предко М. Устройства управления роботами: схемотехника и программирование / Майк Предко, пер. с англ. Земскова Ю.В. – М.: ДМК Пресс, 2004. – 416 с.: ил.
4. Юревич Е.И. Основы робототехники. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.: ил.
5. П. Андре Ж-М. Кофман Ф. Лот Ж-П. Тайар Конструирование роботов. - Пер. с франц. М.: Мир, 1986.- 360с., ил
6. Н.В.Василенко, КД.Никитан, В.П.Пономарёв, А.Ю.Смолин Основы робототехники. - Томск МГП "РАСКО" 1993.- 470с. Ил.

#### **Список литературы для обучающихся**

1. Инструкция по технике безопасности.
2. Н.В.Василенко, КД.Никитан, В.П.Пономарёв, А.Ю.Смолин Основы робототехники. - Томск МГП "РАСКО" 1993.- 470с. Ил.
3. Юревич Е.И. Основы робототехники. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.: ил.
4. П. Андре Ж-М. Кофман Ф. Лот Ж-П. Тайар Конструирование роботов. - Пер. с франц. М.: Мир, 1986.- 360с., ил.