

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ»  
-ДОМ ПИОНЕРОВ» Г. АЛЬМЕТЬЕВСКА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

Принята на заседании  
педагогического совета  
МБОУДО «Детский технопарк  
«Кванториум» - Дом пионеров»  
Протокол №1 от «31» августа 2020г.

Утверждаю  
Директор МБОУДО «Детский технопарк  
«Кванториум» - Дом пионеров»  
З. Закиров  
Приказ № 56 от «31» августа 2020г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«РОБОКВАНТУМ» - ИНКЛЮЗИВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

**Направленность:** техническая  
**Возраст учащихся:** 11-18 лет.  
**Срок реализации:** 1 год

**Автор-составитель:**  
Максутов Артур Альбертович,  
педагог дополнительного образования

Альметьевск, 2020

### Информационная карта

1.	<b>Образовательная организация</b>	МБОУДО «Детский технопарк «Кванториум» - Дом пионеров» г.Альметьевска РТ
2.	<b>Полное наименование программы</b>	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робоквантум» (инклюзивное образование)
3.	<b>Направленность программы</b>	техническая
4.	<b>Сведения о разработчиках</b>	
4.1.	ФИО, должность	Максутов Артур Альбертович, педагог дополнительного образования
5.	<b>Сведения о программе:</b>	
5.1.	Срок реализации	1 год
5.2.	Возраст обучающихся	11-18 лет
5.3.	Характеристика программы: - тип программы  - вид программы - принцип проектирования программы - форма организации содержания и учебного процесса	дополнительная общеобразовательная программа общеразвивающая разноуровневая модульная
5.4.	Цель программы	Создание условий для формирования у учащихся теоретических знаний и практических навыков в области начального технического конструирования и основ программирования, формирование ранней профориентации.
5.5.	Образовательные модули (в соответствии с уровнями сложности содержания и материала программы)	-Стартовый уровень: Графический язык программирования. -Базовый уровень: Схемотехника Визуализация при помощи программных средств.
6.	<b>Формы и методы образовательной деятельности</b>	-Теоретическое обучение (лекционные и семинарские занятия);

		<p>-Практическое обучение (практическое занятие по работе с микроконтроллерами и электронными компонентами);</p> <p>-Самостоятельная работа по разработке проектов.</p> <p>-Интерактивные формы:</p> <p>-Исследовательские(метод проектов, «кейс-метод»)</p>
7.	<b>Формы мониторинга результативности</b>	успешное выполнение всех практических задач и последующая защита собственного реализованного проекта, тестирование, выполнение кейсов, эссе.
8.	<b>Результативность реализации программы</b>	Защита проектов, участие в конкурсах
9.	<b>Дата утверждения и последней корректировки программы</b>	31.08.2020г.
10.	<b>Рецензенты</b>	

## Оглавление

## Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

### 1.1. Пояснительная записка

#### *Направленность программы:*

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робоквантум» (инклюзивное образование) относится к программам технической направленности и предусмотрена для образовательной деятельности в инклюзивной группе.

#### *Нормативно-правовое обеспечение программы:*

- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ, Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 годы.
- Конвенция о правах ребенка» (одобрена Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018г. №196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Санитарно- эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.4.3172-14 (Зарегистрировано в Минюсте России 20 августа 2014 г. N 33660).
- Концепция развития дополнительного образования детей на 2014-2020 гг. (Утверждена Распоряжением Правительства РФ № 1726-р 4 сентября 2014 г.).
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разно уровневые)».
- Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей. Письмо Министерства образования и науки России от 29.03.2016 года № ВК- 641/09;
- Устав МБОУДО «Детский технопарк «Кванториум» - Дом пионеров» г.Альметьевска РТ.

#### *Актуальность программы*

Реализация прав детей с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) на образование в настоящее время рассматривается как одна из важнейших задач государственной политики в области образования. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робоквантум» предназначена для работы в инклюзивной группе, где наряду со школьниками могут обучаться дети с сохраненным интеллектом и подвижностью минимум одной руки.

Педагогическая целесообразность данной программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течении всего процесса обучения, и позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, электроники и информатики.

*Отличительные особенности программы:*

Отличительные особенности программы «Робоквантум» (инклюзивное образование) заключаются в том, что она является одним из механизмов формирования творческой личности, дает навыки овладения начального технического конструирования, изучения понятий конструкции и ее основных свойств, навыки взаимодействия в группе. В программе для изучения предусмотрено два модуля «Графический язык программирования» и «Схемотехника». Программа не предполагает наличия у обучаемых навыков в области робототехники и программирования, а также учитывает реальные возможности для организации инклюзивного образования.

***Цель:***

Создание условий для формирования у учащихся теоретических знаний и практических навыков в области начального технического конструирования и основ программирования, формирование ранней профориентации.

***Задачи:***

*Обучающие:*

- изучение принципов работы робототехнических элементов, состояния и перспектив робототехники в настоящее время;
- изучение основ проектирования и конструирования в ходе построения моделей из деталей конструктора;
- изучение основ алгоритмизации и программирования в ходе разработки алгоритма поведения робота/модели;
- реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой.

*Развивающие:*

- развитие творческой инициативы и самостоятельности в поиске решения
- формирование у обучающихся технического мышления, изобретательности, образного и пространственного мышления;
- развитие умения применять методы моделирования и экспериментального исследования;
- формирование культуры мышления, развитие умения аргументированно и ясно строить устную и письменную речь в ходе проектной деятельности;

*Воспитательные:*

- развитие умения работать в команде, умения подчинять личные интересы общей цели;
- воспитание настойчивости в достижении поставленной цели, трудолюбия, ответственности, дисциплинированности, внимательности, аккуратности;
- воспитание чувства «патриотизма в области робототехники».

*Адресат программы:*

Программа рассчитана для детей от 11 до 18 лет. Набор обучающихся проводится без предварительного отбора детей.

*Объем программы:*

Программа рассчитана на 144 учебных часов.

*Формы организации образовательного процесса:*

- лекционные занятия;
- практические занятия;
- самостоятельная работа по разработке проектов, подготовке презентаций и выступлений.

*Срок освоения программы:*

Программа рассчитана на 36 учебных недель в течении 1 учебного года.

*Режим занятий:*

1-й год обучения - 2 раза в неделю по 2 академических часа.

### *Планируемые результаты освоения программы:*

Организация внеурочной деятельности по данной программе создаст условия для достижения следующих личностных, метапредметных и предметных результатов.

#### Личностные результаты:

- проявление познавательных интересов;
- развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности;
- овладение установками, нормами и правилами научной организации умственного и физического труда;
- самооценка результатов деятельности.

#### Метапредметные результаты:

- овладение элементами самостоятельной организации учебной деятельности, что включает в себя умения: ставить цели и планировать личную учебную деятельность; оценивать собственный вклад в деятельность группы; проводить самооценку уровня личных учебных достижений;
- освоение элементарных приемов исследовательской деятельности, доступных для детей среднего и старшего школьного возраста: самостоятельное формулирование цели учебного исследования (опыта, наблюдения), составление его плана, фиксирование результатов, использование измерительных приборов, формулировка выводов по результатам исследования;
- формирование приемов работы с информацией, что включает в себя умения: поиска и отбора источников информации в соответствии с учебной задачей; понимания информации, представленной в различной знаковой форме — в виде таблиц, диаграмм, графиков, рисунков и т.д.;
- развитие коммуникативных умений и овладение опытом межличностной коммуникации;
- участие в работе группы в соответствии с обозначенной ролью.

#### Предметные результаты:

Обучающиеся должны знать:

- правила безопасного пользования инструментами и оборудованием, организовывать рабочее место;
- оборудование и инструменты, используемые в области робототехники;



- основные принципы работы с робототехническими элементами;
- основные направления развития робототехники;
- основные сферы применения робототехники, мехатроники и электроники;

должны уметь:

- соблюдать технику безопасности;
- разрабатывать простейшие системы с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов;
- разрабатывать простейшие алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами.

*Формы подведения итогов реализации программы:*

устный опрос, выполнение практических заданий, защита проектов

### 1.2. Матрица образовательной программы

Уровни	Критерии	Формы и методы диагностики	Методы и педагогические технологии	Результаты	Методическая копилка дифференцированных заданий

<b>Стартовый</b>	<p><u>Предметные:</u>  умение ребенка проявлять приобретенные знания на викторинах, в беседах, в личном контакте с педагогом и товарищами; зачет по проверочным работам в течение года; умение работать с программами и микроконтроллерами,</p>	<p>Диагностическое исследование ЗУНов; организация и участие в мероприятиях (очных и дистанционных)</p>	<p>- Игровые технологии - Технология коллективной творческой деятельности практики занятия</p>	<p>Стартовый уровень результатов предполагает приобретение новых знаний, опыта решения задач по различным направлениям.  - Освоение образовательной программы.  - Переход на базовый уровень не менее 50% обучающихся.</p>	<p>Задания для создания положительной мотивации через практическую направленность обучения, связи с жизнью, ориентации на успех, регистрации действительного продвижения в учении.   Задания для создания условий, позволяющих каждому ученику оценить свое положение и обдумать возможности его улучшения.   Задания для формирования мыслительных действий и операций; обучения предметным действиям и навыкам не только на практическом, но и по возможности, на теоретическом уровне.</p>
	<p><u>Метапредметные:</u>  умение осуществлять информационный поиск для выполнения учебных задач</p>				
	<p><u>Личностные:</u>  развитие интереса к познанию информационных систем</p>				

<b>Базовый</b>	<u>Предметные:</u> Умение исследовать проблемную ситуацию и выявлять технологию решения	Промежуточный контроль: проверка уровня	- Технология образного и пространственного мышления.	Базовый уровень результатов проявляется в активном использовании учащимися своих знаний, в приобретении опыта самостоятельного поиска информации, систематизации.	Поиск новых знаний. Задания с поисковым характером. Самооценка результатов деятельности.
	<u>Метапредметные:</u> освоение норм и правил социокультурного взаимодействия со взрослыми и сверстниками в сообществах разного типа	формирования компетентностей в ходе беседы, игры,		- Освоение образовательной программы. - Участие в муниципальных и региональных мероприятиях не менее 50% обучающихся.	
	<u>Личностные:</u> осознание потребности к осуществлению осознание места и роли человека техносфере	участия в конкурсах, соревнованиях		- Включение в число победителей и призеров мероприятий не менее 10% обучающихся.	

### 1.3. Учебный (тематический) план

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы организации занятий	Формы аттестации контроля
		Всего	Теория	Практика		

Модуль1. Графический язык программирования						
1	Введение в робототехнику на примере набора Lego	2	1	1	Лекция. Презентация	Самостоятельная работа
2	Сборка первых механических сборок	2	1	1	Лекция. Практика	Выполнение практических заданий в группе и индивидуально
3	Запуск контроллера EV3	2	1	1	Лекция. Практика	Выполнение практических заданий в группе и индивидуально
4	Изучение датчика линии	2	1	1	Лекция. Практика	Выполнение практических заданий в группе и индивидуально
5	Распознавание цветов с помощью датчика линии	2	1	1	Лекция. Практика	Выполнение практических заданий в группе и индивидуально
6	Изучение ультразвукового датчика	2	1	1	Лекция. Практика	Выполнение практических заданий в группе и индивидуально
7	Сборка захватов и манипуляторов	2	1	1	Лекция. Практика	Выполнение практических заданий в группе и

						индивидуально
8	Измерение уровня освещенности робота	2	1	1	Лекция. Практика	Выполнение практических заданий в группе и индивидуально
9	Распознавание символов	2	1	1	Лекция. Практика	Выполнение практических заданий в группе и индивидуально
10	Программирование 2 типов алгоритмов	2	1	1	Лекция. Практика	Выполнение практических заданий в группе и индивидуально
11	Управление (переменные)	2	1	1	Лекция. Практика	Выполнение практических заданий в группе и индивидуально
12	Переменные в циклах	2	1	1	Лекция. Практика	Выполнение практических заданий в группе и индивидуально
13	Программы управления	2	1	1	Лекция. Практика	Выполнение практических заданий в группе и индивидуально
14	Интерфейсная программа	4	2	2	Лекция. Практика	Выполнение практических

						заданий в группе и индивидуально
15	Математические вычисления в EV3-G	2	1	1	Лекция. Практика	Выполнение практических заданий в группе и индивидуально
16	Математические структуры	2	1	1	Лекция. Практика	Выполнение практических заданий в группе и индивидуально
17	Взаимодействие между двумя блоками EV3	2	1	1	Лекция. Практика	Выполнение практических заданий в группе и индивидуально
18	Управление по разным протоколам	2	1	1	Лекция. Практика	Выполнение практических заданий в группе и индивидуально
19	Боулинг(конструирование)	6	2	4	Лекция. Практика	Выполнение практических заданий в группе и индивидуально
20	Боулинг(логика)	6	2	4	Лекция. Практика	Выполнение практических заданий в группе и индивидуально
21	Боулинг(программирование)	4	2	2	Лекция. Практика	Выполнение практических

						заданий в группе и индивидуально
22	Выполнение конкурсных заданий	8	4	4	Лекция. Практика	Выполнение конкурсных заданий
23	Итоговое занятие. Подготовка проектных работ.	10	4	6	Защита проектов	Защита проектных работ. Выполнение конкурсных заданий
	Итого часов по модулю	72	33	39		
Модуль 2. Схемотехника						
1	Работа светоизлучающих устройств	10	2	8	Лекция. Практика	Выполнение практических заданий в группе и индивидуально
2	Ограничения тока в цепи	8	2	6	Лекция. Практика	Выполнение практических заданий в группе и индивидуально
3	Управление высокими нагрузками в цепи	10	2	8	Лекция. Практика	Выполнение практических заданий в группе и индивидуально
4	Мосфет Транзистор	10	4	6	Лекция. Практика	Выполнение практических заданий в группе и индивидуально

5	Сборка Н-Мост	8	2	6	Лекция. Практика	Выполнение практических заданий в группе и индивидуально
6	Управление исполнительными механизмами	8	2	6	Лекция. Практика	Выполнение практических заданий в группе и индивидуально
7	Полупроводники	8	4	4	Лекция. Практика	Выполнение практических заданий в группе и индивидуально
8	Электроника на английском	6	2	4	Лекция. Практика	Выполнение практических заданий в группе и индивидуально
9	Итоговое занятие	4	2	2	Защите проектов	Защита проектных работ.
	Итого часов по модулю	72	22	50		
	Итого часов по курсу	144	55	89		

#### 1.4. Содержание программы

**Стартовый уровень: Модуль 1. «Графический язык программирования» (72 часа).**

*Введение в робототехнику на примере набора Lego. (2 часа).*

Разбор наборов, знакомство с датчиками и правила подключения оборудования.

*Сборка первых механическихборок (2 часа).*



Сборка базовой 3-х колесной тележки для отработки основных движений мобильного робота

*Запуск контроллера EV3 (2 часа).*

Знакомство со средой разработки ПО EV3-G

*Изучение датчика линии (2 часа).*

Распознавание линии на поверхности поля.

*Распознавание цветов с помощью датчика линии (2 часа).*

3 вида алгоритмов для движения по линии.

*Изучение ультразвукового датчика (2 часа).*

Усложненная задача для движения по линии. Распознавание объектов и их объезд.

*Сборка захватов и манипуляторов (2 часа).*

Доработка конструкции. Перемещение легких предметов из Lego.

*Измерение уровня освещенности робота (2 часа).*

Изменение работы робота в зависимости от времени суток.

*Распознавание символов (2 часа).*

Использование датчика цвета для задания разных алгоритмов работы робота.

*Программирование 2 типов алгоритмов (2 часа).*

3 основных типа алгоритмов в программе.

*Управление (переменные) (2 часа).*

Запись данных из программы в переменные.

*Переменные в циклах (2 часа).*

Углубленное использование циклов в программах.

*Программы управления (2 часа).*

Создание программы для системы бот-компьютер.

*Интерфейсная программа (4 часа).*

Модификация программы бот-компьютер.

*Математические вычисления в EV3-G (2 часа).*

Использование математики в программах.

*Математические структуры (2 часа).*

Методы создания, сортировки матриц.

*Взаимодействие между двумя блоками EV3 (2 часа).*

Настройка связи между 2 блоками EV3. 2 метода связи.

*Управление по разным протоколам (2 часа).*

Беспроводное взаимодействие между 2-мя блоками EV3.

*Боулинг (конструирование) (6 часов).*

Подготовка конструкции робота к состязанию Боулинг.

*Боулинг (логика) (6 часов).*

Разбор задания в состязании Боулинг. Разработка логики работы робота.

*Боулинг(программирование) (4 часа).*

Программирование робота, калибровка датчиков.

*Выполнение конкурсных заданий (8 часов).*

Разбор конкурсных заданий на Робофест, Кванториаду и т. п.

*Итоговое занятие (10 часов).*

Подготовка проектных работ

**Базовый уровень. Модуль 2. «Схемотехника» (72 часа).**

*Работа светоизлучающих устройств (10 часа)*

Работа с основами на платформе Arduino, работа со светом и индикаторами.

*Ограничения тока в цепи (8 часа)*

Ограничения по току с электрических схемах.

*Управление высокими нагрузками в цепи (10 часа)*

Усиления электрического тока в электрических схемах.

*Мосфет Транзистор (10 часа)*

Усиления электрического тока в электрических схемах.

*Сборка H-Мост (8 часа)*

Управления высокими напряжениями в 2 стороны.

*Управление исполнительными механизмами (8 часа).*

Подключения электродвигателей к H-мосту.

*Полупроводники (8 часов).*

Использование диодов в электрических схемах, защита от обратного тока.

*Электроника на английском (6 часов).*

Чтение даташитов, изучение иностранных терминов.

*Итоговое занятие (4 часа)*

Подготовка и защита проектов.

## **Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий.**

### **2.1. Организационно-педагогические условия реализации программы**

Для успешной реализации программы требуется оборудованный согласно перечню, приведенному ниже, учебный кабинет на 15 (в том числе 1 преподавательский) рабочих мест.

*Список оборудования*

№ п/п	Наименование	Кол-во
1	Общеобразовательный набор для практического изучения робототехнических конструкций под управлением универсальных программируемых контроллеров и одноплатных компьютеров.	16
2	Ресурсный набор №1 к общеобразовательному набору для практического изучения робототехнических конструкций под управлением универсальных программируемых контроллеров и одноплатных компьютеров	16
3	Универсальный многофункциональный колесный робототехнической комплект	5
4	Базовый робототехнический комплект для изучения мобильных роботов со сложной кинематикой	16
5	Ресурсный робототехнический комплект для изучения мобильных роботов со сложной кинематикой	16
6	Общеобразовательный конструктор для практического изучения принципов создания электронных устройств на основе электронных компонентов и программируемых контроллеров	16
7	Вентилятор настольный	3
8	Настольный светильник с лампой накаливания	3
9	Коробки для хранения деталей (6 шт.)	1
10	Секундомер	5
11	Весы электронные с широким основанием	1
12	Рулетка 5 м.	2
13	Набор ручных инструментов	1
14	Паяльная станция 3 в 1	1

## 2.2. Формы аттестации/контроля

Формы подведения итогов обучения:

- устный и письменный опрос;
- фронтальный опрос, беседа;
- межгрупповые соревнования;
- проведение промежуточной и итоговой аттестации.

Итоговая оценка развития личностных качеств обучающегося производится по трём уровням:

- «высокий»: положительные изменения личностного качества воспитанника в течение учебного года признаются как максимально возможные для него;
- «средний»: изменения произошли, но воспитанник потенциально был способен к большему;
- «недостаточный»: изменения не замечены.

Результатом усвоения обучающимися Программы по каждому уровню Программы являются: устойчивый интерес к занятиям робототехникой, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.

### 2.3. Оценочные материалы

Что такое Переменные?

- А. Используется для повторения блока выражений, заключённых в фигурные скобки заданное число раз
- Б. Определяют начало и конец блока функции или блока выражений
- В. Это способ именовать и хранить числовые значения для последующего использования программой
- Г. Открывают последовательный порт и задаёт скорость для последовательной передачи данных

Как можно сделать блок комментариев в Arduino

- А. с помощью ( )
- Б. с помощью { }
- В. с помощью /\* \*/

Г. с помощью //

Что делает функция delay(n)

- А. Повторяет действие на n миллисекунд
- Б. Прерывает программу на n миллисекунд
- В. Переключает функцию
- Г. Приостанавливает обработку программы на n миллисекунд

Автоматическое устройство, созданное по принципу живого организма. Действуя по заранее заложенной программе и получая информацию о внешнем мире от датчиков самостоятельно выполняет операции

- А. Машина
- Б. Механизм
- В. Android
- Г. Робот

Совокупность механизмов, заменяющих человека или животное в определенной области; используется она главным образом для автоматизации труда. Укажите соответствующий данному определению термин

- А. Машина
- Б. Механизм
- В. Android
- Г. Робот

Для сборки электрических схем без пайки используют

- А. Печатную плату

- Б. Контактные шины
- В. Макетную плату
- Г. Клемники

Программу для микроконтроллера Ардуино называют

- А. Setup
- Б. Алгоритм
- В. Цикл
- Г. Скетч

Сколько раз будет выполняться при запуске Ардуино процедура Setup

- А. Каждые 20 миллисекунд
- Б. По окончании каждого цикла
- В. Бесконечное число раз
- Г. Один раз

Плату Ардуино можно подключить к блоку питания

- А. 6-12 в
- Б. До 5 вольт
- В. До 12 вольт
- Г. Нет правильного ответа

Воспроизведение звука на Ардуино выполняется функцией

- А. Каждые 20 миллисекунд
- Б. Один раз
- В. В бесконечном цикле
- Г. При каждом цикле

#### **Оценка результатов образовательной деятельности:**

**Критерии оценки:** высокий, средний, низкий.

Высокий – 5 баллов;

Средний уровень – 4 балла;

Низкий уровень – 3 балла.

*Теоретические знания оцениваются по 5-бальной системе.*

**3 балла** – содержание темы раскрыто наполовину, ответ неуверенный, педагог помогает наводящими вопросами;

**4 балла** – тема раскрыта хорошо, обучающийся хорошо ориентируется в материале, но его ответ может быть дополнен другим обучающимся или педагогом;

**5 баллов** – обучающийся раскрыл тему исчерпывающим ответом, с примерами. Свободно ориентируется в материале.

*Практические умения оцениваются по 5-бальной системе.*

**3 балла** – обучающийся выполняет задание на низком уровне, но самостоятельно. Применяет теорию на практике частично;

**4 балла** – обучающийся выполняет задание творчески, самостоятельно, но теорию применяет недостаточно;

**5 баллов** – выполнение задания хорошо продумано. Обучающийся применяет на практике теорию, относится к решению поставленной задачи творчески, импровизирует.

#### **2.4. Список рекомендуемой литературы**

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ.
2. Ермишин К. В., Кольин М. А., Каргин Д. Н., Панфилов А. О. Методические рекомендации для преподавателя: образовательный робототехнический модуль(исследовательский уровень): от 14 лет. М. : Издательство «Экзамен», 2014. – 256 с.



3. Ермишин К. В., Кольин М. А., Каргин Д. Н., Панфилов А. О. Методические рекомендации для ученика: образовательный робототехнический модуль(исследовательский уровень): от 14 лет. М. : Издательство «Экзамен», 2014. – 320 с.
4. Собери сам: 65 электронных устройств из наборов «Мастер кит». Вып. 3. – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2005. – 352 с.
5. Бобровников Л. З. Электроника: Учебник для вузов. 5-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Питер, 2004. – 560 с.
6. Герасимов В. В. Интегральные усилители низкой частоты. – 2-е изд. – СПб: Наука и Техника, 2003. – 528 с.

*Интернет-ресурсы:*

1. url: <https://arduino.ru> русскоязычный сайт о проекте Arduino
2. url: <https://amperka.ru> Официальный сайт учебного комплекта Tetra
3. url: <https://edu.servobot.ru> Система дистанционного обучения Servobot
4. url: <https://wiki.servobot.ru> Каталог статей и инструкций по робототехнике
5. url: <https://promrobo.ru> Портал учебной робототехники