

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор

Учреждения ДПО «ИНТ»

В.В. Крутов



«09» сентября 2019 г.

**Дополнительная профессиональная программа**

**(повышение квалификации)**

**«Методика использования образовательной платформы LEGO  
MINDSTORMS EV3»**

Автор курса

Васильев Максим Васильевич

Москва – 2019

## Раздел 1. «Характеристика программы»

### 1.1. Цель реализации программы

Целью реализации программы является освоение компетенций, необходимых для преподавания робототехники, и применение роботов LEGO EV3 для решения образовательных задач по основным предметам и для решения образовательных задач в дополнительном образовании.

#### Совершенствуемые компетенции

	Компетенция	Направление подготовки Педагогическое образование
		Код компетенции 44.03.01
		Бакалавриат
1.	Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий).	ОПК-2
2.	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8

Задачами обучения по программе являются:

Освоение педагогами базовых положений робототехники, формирование навыков проектирования, конструирования и программирования роботов, а также знакомство с методиками преподавания робототехники учащимся, решение образовательных задач по основным программам с применением среды LEGO EV3, решение образовательных задач с применением роботов в дополнительном образовании.

### 1.2. Планируемые результаты обучения

№	Знать – уметь	Направление подготовки Педагогическое образование 44.03.01
		Квалификация бакалавриат

		Код компетенции
1.	<p><b>Знать:</b> комплектацию базового набора; основные принципы начала работы с конструктором EV3, инструкцию по сборке базовой модели робота.</p> <p><b>Уметь:</b> сортировать детали по платформам базового набора EV3; находить и уметь использовать инструкцию; собирать базовую модель по инструкции, организовать рабочее место, место хранения и учета деталей для работы с группой учеников.</p>	ОПК-8
2.	<p><b>Знать:</b> алгоритм программирования робота на движение, ассортимент встроенных приложения для программирования EV3, возможности встроенных приложений EV3.</p> <p><b>Уметь:</b> считывать показания датчиков; программировать модель на движение; использовать микрокомпьютер для регистрации данных, пользоваться средствами управления моторами EV3.</p>	ОПК-8
3.	<p><b>Знать:</b> программное обеспечение микрокомпьютера, возможности и ограничения базового и ресурсного набора конструктора EV3.</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться средствами поиска; создавать свой файл или эксперимент в среде редактора контента.</p>	ОПК-8

4.	<p><b>Знать:</b>          принципы работы редактора контента; три способа использования программного обеспечения EV3; режимы программы для работы учителя и для работы ученика.</p> <p><b>Уметь:</b>          описать свой проект в цифровой тетради ученика с помощью редактора контента, добавлять или изменять контент в готовых заданиях-образцах.</p>	ОПК-8
5.	<p><b>Знать:</b>          принципы работы с палитрами команд “Действие” и “Управление операторами”, знать функционал и способы использования блоков из этих палитр, знать блоки палитры “Датчики” и “Дополнения”</p> <p><b>Уметь:</b>          пользоваться палитрами команд “Действия” и “Управления операторами”, “Датчики” и “Дополнения”, уметь составлять программы, используя блоки из этих палитр, проводить эксперименты с регистрацией данных, уметь интерпретировать собранные данные.</p>	ОПК-8

6.	<p><b>Знать:</b>          области использования EV3 для поддержки в изучении тем основной общеобразовательной программы, особенности постановки и решения учебных проектно-исследовательских задач с применением технологий EV3, возможности применения оборудования в дополнительном образовании, правила участия в соревнованиях.</p> <p><b>Уметь:</b>          разрабатывать учебные программы или части программ для общеобразовательных предметов с применением конструктора по робототехнике LEGO EV3, ставить и решать учебные проектно-исследовательские задачи в различных предметных областях с помощью технологий EV3; разрабатывать программируемые механизмы в соответствии с требованиями конкурсов</p>	ОПК-2
----	---	-------

**1.3. Категория обучающихся:**

Уровень образования ВО, направление профессиональной деятельности - общее образование, дополнительное образование. Учителя физики, информатики, технологии, педагоги дополнительного образования.

**1.4. Программа реализуется с использованием дистанционных образовательных технологий.**

**1.5. Режим занятий:** 36 часов в течении четырех недель с момента начала курса.

**Трудоёмкость:** 36 часов.

## Раздел 2. «Содержание программы»

### 2.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего час. Трудоемкость	Виды учебных занятий, учебных работ		Тестирование	Форма контроля Проверочный тест
			Вебинар	Самостоятельное выполнение заданий		
<b>1.</b>	<b>Модуль 1. Знакомство с платформой LEGO MINDSTORMS Education EV3</b>	<b>10,6</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1,6</b>	
1.1.	Начало работы	2,4	1	1	0,4	Тест
1.1.1	Он-лайн консультация	1		1		
1.2	Встроенные приложения	2,4	1	1	0,4	Тест
1.3	Программное обеспечение	2,4	1	1	0,4	Тест
1.4	Редактор контента	2,4	1	1	0,4	Тест
<b>2.</b>	<b>Модуль 2. Программирование и регистрация данных</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	
2.1	Палитры “Действия” и “Управление операторами”	2,4	1	1	0,4	Тест
2.2	Палитры “Датчики” и “Операции над данными”, часть 1	2,4	1	1	0,4	Тест

2.3	Палитры “Датчики” и “Операции над данными”, часть 2	2,4	1	1	0,4	Тест
2.4	Палитра “Дополнения”	2,4	1	1	0,4	Тест
2.5	Регистрация данных	2,4	1	1	0,4	Тест
<b>3.</b>	<b>Модуль 3. Методика применения платформы LEGO MINDSTORMS Education EV3 в обучении</b>	<b>11,4</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>2,4</b>	
3.1.	Применение в классе	1,9	0,5	1	0,4	Тест
3.2	Использование EV3 в школьной программе	1,9	0,5	1	0,4	Тест
3.3	Изучение технологии с EV3	1,9	0,5	1	0,4	Тест
3.4	Изучение математики с EV3	1,9	0,5	1	0,4	Тест
3.5	Изучение информатики с EV3	1,9	0,5	1	0,4	Тест
3.6	STEAM с EV3	1,9	0,5	1	0,4	Тест
<b>4.</b>	<b>Он-лайн консультации</b>	<b>1</b>		<b>1</b>		
<b>5.</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>1</b>		<b>1</b>		Тест
	Итого	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	

### 2.3. Учебная программа

№ п/п	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
<b>Модуль 1. Знакомство с платформой LEGO MINDSTORMS Education EV3</b>		

1.1. Начало работы:	<i>Вебинар (1 ч.)</i>	В вебинаре представлены следующие вопросы для освоения: <ul style="list-style-type: none"> <li>- программируемый блок EV3;</li> <li>- кабели</li> <li>- сортировка деталей</li> <li>- основные элементы;</li> <li>- инструкция по сборке;</li> <li>- встроенные приложения;</li> <li>- выводы и следующие шаги</li> </ul>
	<i>Самостоятельная работа с EV3 (1 ч.)</i>	Освоение материала вебинара на практике: сборка базовой модели робота.
	<i>Он-лайн консультация (1 час)</i>	Ответы на вопросы слушателей, решение организационных моментов.
	<i>Проверочный тест (0,4 часа)</i>	Компьютерный тест с автоматической обработкой результатов.
1.2. Встроенные приложения:	<i>Вебинар (1 ч.)</i>	В вебинаре представлены следующие вопросы для освоения: <ul style="list-style-type: none"> <li>- знакомство с меню и приложениями EV3;</li> <li>- приложение “Просмотр портов”</li> <li>- как составить программу в приложении;</li> <li>- приложение “Программирование”;</li> <li>- как запрограммировать машину с бампером;</li> <li>- приложение “Регистрация данных”;</li> <li>- приложение ”Управление моторами”;</li> <li>- приложение “Инфракрасный порт”;</li> <li>- выводы и следующие шаги</li> </ul>

	<i>Самостоятельная работа с EV3 (1 ч.)</i>	Освоение материала вебинара на практике: программирование базовой модели робота по образцу, составление своей программы для базовой модели.
	<i>Проверочный (0,4 ч.)</i>	Компьютерный тест с автоматической обработкой результатов.
1.3. Программное обеспечение:	<i>Вебинар (1 ч.)</i>	В вебинаре представлены следующие вопросы для освоения: <ul style="list-style-type: none"> <li>- расширенный набор для моделирования;</li> <li>- базовый набор для моделирования;</li> <li>- знакомство с программным обеспечением;</li> <li>- меню “Файл”</li> <li>- контекстная справка;</li> <li>- меню “Самоучитель”;</li> <li>- поиск;</li> <li>- комментарии</li> </ul>
	<i>Самостоятельная работа (1 ч.)</i>	Освоение материала вебинара на практике: освоение расширенного набора для конструирования, сборка моделей по инструкции из базового и расширенного набора и их программирование.
	<i>Проверочное тестирование (0,4 ч.)</i>	Компьютерный тест с автоматической обработкой результатов.
1.4. Редактор контента:	<i>Вебинар (1ч.)</i>	В вебинаре представлены следующие вопросы для освоения: <ul style="list-style-type: none"> <li>- рабочая тетрадь ученика;</li> <li>- ресурсы для учителя;</li> <li>- проект-пример “Самодвижущаяся тележка”;</li> <li>- редактируемый материал LEGO Education;</li> <li>- советы и рекомендации;</li> <li>- комментарии</li> </ul>

	<i>Самостоятельная работа (1 ч.)</i>	Освоение материала вебинара на практике: описание своего проекта цифровой тетради с использованием редактора контента и запись программы для работы робота в цифровой тетради.
	<i>Проверочное тестирование (0,4 ч.)</i>	Компьютерный тест с автоматической обработкой результатов.
<b>Модуль 2. Программирование и регистрация данных</b>		
2.1. Палитры “Действия” и “Управление операторами”:	<i>Вебинар (1 ч.)</i>	В вебинаре представлены следующие вопросы для освоения: <ul style="list-style-type: none"> <li>- знакомство с палитрами;</li> <li>- использование датчика для остановки робота;</li> <li>- блоки управления моторами;</li> <li>- блоки “Экран” и “Световая индикация”;</li> <li>- блок “Звук”;</li> <li>- блок “Цикл”;</li> <li>- блок “Прерывание цикла”;</li> <li>- блок “Переключатель”</li> <li>- блок “Ожидание”;</li> <li>- советы и рекомендации;</li> <li>- комментарии.</li> </ul>
	<i>Практическое занятие (1 ч.)</i>	Освоение материала вебинара на практике: работа с палитрами программных блоков, освоение возможностей программных блоков и записи программ для робота в цифровой тетради.
	<i>Проверочное тестирование (0,4 ч.)</i>	Компьютерный тест с автоматической обработкой результатов.

<p><b>2.2.</b> Палитры “Датчики” и “Операции над данными”, часть 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- палитра “Датчики”;</li> <li>- блоки округления и “Математика”;</li> <li>- блок “Текст”;</li> <li>- блок логических операций;</li> <li>- блок сравнения;</li> <li>- блок “Интервал”;</li> <li>- блок “Случайное число”;</li> <li>- комментарии 1.</li> </ul>	<p><i>Вебинар (1 ч.)</i></p>	<p>В вебинаре представлены следующие вопросы для освоения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- палитра “Датчики”;</li> <li>- блоки округления и “Математика”;</li> <li>- блок “Текст”;</li> <li>- блок логических операций;</li> <li>- блок сравнения;</li> <li>- блок “Интервал”;</li> <li>- блок “Случайное число”;</li> <li>- комментарии 1.</li> </ul>
	<p><i>Практическое занятие (1 ч.)</i></p>	<p>Освоение материала вебинара на практике: работа с палитрами программных блоков, освоение возможностей программных блоков и записи программ для работа в цифровой тетради.</p>
	<p><i>Проверочное тестирование (0,4 ч.)</i></p>	<p>Компьютерный тест с автоматической обработкой результатов.</p>
<p><b>2.3.</b> Палитры “Датчики” и “Операции над данными”, часть 2:</p>	<p><i>Вебинар (1 ч.)</i></p>	<p>В вебинаре представлены следующие вопросы для освоения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- блок константы;</li> <li>- блок переменных;</li> <li>- пример системы с использованием переменных;</li> <li>- массивы;</li> <li>- пример системы с использованием массивов;</li> <li>- комментарии 2.</li> </ul>
	<p><i>Практическое занятие (1 ч.)</i></p>	<p>Освоение материала вебинара на практике: работа с палитрами программных блоков, освоение возможностей программных блоков и записи программ для работа в цифровой тетради.</p>

	<i>Проверочное тестирование (0,4 ч.)</i>	Компьютерный тест с автоматической обработкой результатов.
2.4. Палитра “Дополнения”:	<i>Вебинар (1 ч.)</i>	<p>В вебинаре представлены следующие вопросы для освоения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- блок регистрации данных;</li> <li>- соединение EV3 с компьютером через Bluetooth;</li> <li>- возможности и настройки Bluetooth на EV3;</li> <li>- блок подключения через Bluetooth;</li> <li>- блок сообщений;</li> <li>- необработанные значения датчика;</li> <li>- блок “Нерегулируемый мотор” и блок инвертирования;</li> <li>- блок для работы с файлами;</li> <li>- блоки “Остановить программу” и “Поддерживать в активном режиме”;</li> <li>- шлейфовое соединение;</li> <li>- комментарии.</li> </ul>
	<i>Практическое занятие (1 ч.)</i>	Освоение материала вебинара на практике: работа с палитрами программных блоков, освоение возможностей программных блоков и записи программ для работа в цифровой тетради.
	<i>Проверочное тестирование (0,4 ч.)</i>	Компьютерный тест с автоматической обработкой результатов.

<b>2.5. Регистрация данных:</b> - режим осциллографа; - регистрация данных в реальном времени; - расчет серии данных; - программирование графиков; - датчик температуры и масштабирование; - комментарии	<i>Вебинар (1 ч.)</i>	В вебинаре представлены следующие вопросы для освоения: режим осциллографа; - регистрация данных в реальном времени; - расчет серии данных; - программирование графиков; - датчик температуры и масштабирование; - комментарии
	<i>Практическое занятие (1 ч.)</i>	Освоение материала вебинара на практике: постановка эксперимента с помощью робота, регистрация и обработка данных, постановка собственного эксперимента.
	<i>Проверочное тестирование (0,4 ч.)</i>	Компьютерный тест с автоматической обработкой результатов.
<b>Модуль 3. Методика применения платформы LEGO MINDSTORMS Education EV3 в обучении</b>		
3.1. Применение в классе:	<i>Вебинар (0,5 ч.)</i>	- основные мысли; - информатика; - технология; - предметы естественно-научного цикла; - математика; - STEAM; - другие предметы; - дополнительное образование; - соревнования; - совместные предметы; - комментарии
	<i>Практическое занятие (1 ч.)</i>	Освоение материала вебинара на практике: повторение предложенного на вебинаре использования робота для решения учебной задачи.

	<i>Проверочное тестирование (0,4 ч.)</i>	Компьютерный тест с автоматической обработкой результатов.
<b>3.2.</b> Использование EV3 в школьной программе:	<i>Вебинар (0,5 ч.)</i>	Использование EV3 в школьной программе: - принцип 4С; - связывай; - создавай; - смотри; - совершенствуй; - комментарии.
	<i>Практическое занятие (1 ч.)</i>	Освоение материала вебинара на практике: пример инженерного подхода к решению проектных задач.
	<i>Проверочное тестирование (0,4 ч.)</i>	Компьютерный тест с автоматической обработкой результатов.
<b>3.3.</b> Изучение технологии с EV3:	<i>Вебинар (0,5ч.)</i>	Изучение технологии с EV3: - принцип 4С; - связывай; - создавай; - смотри; - совершенствуй; - комментарии.
	<i>Практическое занятие (1 ч.)</i>	Освоение материала вебинара на практике: разработка плана урока с использованием робототехники для решения задач по общеобразовательному предмету Технология.
	<i>Проверочное тестирование (0,4 ч.)</i>	Компьютерный тест с автоматической обработкой результатов.

<b>3.4. Изучение математики с EV3:</b>	<i>Вебинар (0,5 ч.)</i>	Изучение математики с EV3: - принцип 4С; - связывай; - создавай; - смотри; - совершенствуй; - комментарии.
	<i>Практическое занятие (1 ч.)</i>	Освоение материала вебинара на практике: разработка урока с применением робота для решения задач по математике.
	<i>Проверочное тестирование (0,4 ч.)</i>	Компьютерный тест с автоматической обработкой результатов.
<b>3.5. Изучение информатики с EV3</b>	<i>Вебинар (0,5 ч.)</i>	Изучение информатики с EV3: - принцип 4С; - связывай; - создавай; - смотри; - совершенствуй; - комментарии.
	<i>Практическое занятие (1ч.)</i>	Освоение материала вебинара на практике: разработка урока с применением робота для решения задач по информатике.
	<i>Проверочное тестирование (0,4 ч.)</i>	Компьютерный тест с автоматической обработкой результатов.
<b>3.6. STEAM с EV3</b>	<i>Вебинар (0,5 ч.)</i>	STEAM с EV3 - принцип 4С; - связывай; - создавай; - смотри; - совершенствуй; - комментарии.
	<i>Практическое занятие (1 ч.)</i>	Освоение материала вебинара на практике: разработка плана урока на примере решения инженерных задач в учебном проекте.

	<i>Проверочное тестирование (0,4 ч.)</i>	Компьютерный тест с автоматической обработкой результатов.
<b>Он-лайн консультация (1 час)</b>	<i>Ответы на вопросы слушателей курсов в режиме он-лайн (1ч.)</i>	Защита проектной работы, ответы на вопросы.
<b>Итоговая аттестация</b>	<i>Итоговый тест (1 ч.)</i>	Компьютерный тест с автоматической обработкой результатов.

### Раздел 3. «Формы аттестации и оценочные материалы»

#### 1. Промежуточный контроль.

Оценка качества освоения программы осуществляется в конце освоения каждого модуля по результатам компьютерного тестирования.

**Формы:** компьютерный тест, состоит из 3-5 вопросов с выбором одного ответа из представленных.

**Требования к аттестации промежуточного контроля:** правильные ответы на 60-100% вопросов компьютерного Проверочного теста. В вопросах теста необходимо выбрать один правильный ответ из предложенных.

#### Пример промежуточного теста

##### Тест к теме «Палитра «Действие»»

1. Какие 5 режимов работы моторов доступны с помощью программного блока управления моторами?

(-Выключение мотора, Включение мотора, Включение мотора на определенное количество секунд, Вращение мотора на определенное число градусов, Вращение мотора определённое число оборотов.

-Выключение мотора, Включение мотора, Включение мотора на определенное количество минут, Вращение мотора на определенное число градусов, Вращение мотора определённое число оборотов.

-Включение мотора от и до определённого момента, Оборотов, Включение мотора на определенное количество секунд, Вращение мотора на определенное число радианов.

-Включение мотора, Выключение мотора, Включение мотора на определенное количество минут, Включение мотора на определённое число миллисекунд, Включение мотора на определённое число поворотов.)

2. Можете назвать разные варианты отображения программного блока множественного выбора?

(-Логический и текстовый.

-Тумблер.

-Плоское и с вкладками.

-Горизонтальное и вертикальное.)

3. Можете назвать четыре типа программных блоков, отвечающих за движение?

(-Движение влево, движение вправо, движение вперед, движение назад.

-Средний мотор, большой мотор, рулевое управление, движение.

-Максимально большой мотор, малый мотор, рулевое управление, независимое рулевое управление.

-Средний мотор, большой мотор, рулевое управление, независимое рулевое управление.)

4. Что надо поставить после программного блока экрана, чтобы получить изображение?

(-Блок паузы.

-Блок экрана.

-Блок изображения.

-Блок ожидания.)

5. Как называется стандартная настройка числа циклов в блоке циклов?

(-Неограниченная.

-Отсчёт.

-Индикатор времени.

-Таймер.)

## **2. Итоговая аттестация:**

**Форма итоговой аттестации:** компьютерный тест, он-лайн защита проектной работы.

Обучающийся считается аттестованным, если выполнил все обязательные задания курса, положительно оценен по вопросам Проверочных тестов в каждом модуле и прошел успешно (60-100%) Итоговый тест, защитил он-лайн проектную работу.

итоговой аттестации: зачет/незачет.

### **Требования к проектной работе:**

Видеоролик не более 2 минут длительностью с показом работы робота в проекте, а также описание проекта в печатной форме с обязательными пунктами:

1. План урока с применением робота.
2. Описание условий (технических задач) для конструирования робота.
3. Описание способа регистрации и интерпретации результатов в проекте.

### **Требования к оформлению:**

Текст набирается в текстовом редакторе «MS Office Word» шрифтом Times New Roman, размер 14, интервал 1,5.

Поля документа: левое 25 мм, правое 10 мм, верхнее 25 мм, нижнее 20 мм.

### **Итоговый тест**

1. Укажите, какие четыре датчика входят в состав Базового набора LME EV3.

(-Касания, цвета, инфракрасный, гироскопический.

-Касания, цвета, ультразвуковой, гироскопический.

-Ультразвуковой, гироскопический, акселерометр, компас.

-Цвета, температуры, гироскопический, инфракрасный.)

2. Зачем переносить в компьютер данные из имеющейся в микрокомпьютере EV3 утилиты регистрации данных?  
(-Чтобы сохранить их в программном обеспечении LME EV3.  
-Чтобы выложить их в Редактор контента.  
-Чтобы подробнее исследовать собранные данные.  
-Чтобы отредактировать программу.)
3. Для чего в Главном окне ПО LME EV3 используется меню Файл?  
(-Чтобы редактировать свои Программы и Эксперименты.  
-Чтобы создать новый проект, отпечатать или сохранить программу.  
-Чтобы создавать новые программы или эксперименты, а также открыть сохранённый проект.  
-Всё вышеперечисленное.)
4. Какие три ключевых утилиты входят в состав программного обеспечения LME EV3?  
(-Программирование, Регистрация данных, Редактор контента.  
-Программирование, Файл, Главное окно.  
-Главное окно, Редактор контента, Регистрация данных.  
-Раздел Robot educator, Регистрация данных, Редактор контента.)
5. Что содержится в «Меню учителя», имеющемся в Редакторе контента?  
(-Дополнительные упражнения.  
-Вспомогательный материал и решения для учителей.  
-Доступ к видеофайлам и руководству по сборке.  
-Справочные файлы.)
6. Как удалить пиковые данные, полученные от ультразвукового датчика?  
(-Щёлкнуть «Набор данных», затем «Инструменты» – «Удалить значения из набора данных».  
-С помощью «Ластика».  
-Щёлкнуть «Набор данных», затем «Инструменты» – «Диспетчер файлов журнала регистрации данных».  
-Изменить с помощью инструмента произвольного рисования «Карандаш».)
7. Можете назвать четыре типа программных блоков, отвечающих за движение?  
(-Движение влево, движение вправо, движение вперёд, движение назад.  
-Средний мотор, большой мотор, рулевое управление, движение.  
-Максимально большой мотор, малый мотор, рулевое управление, независимое рулевое управление.  
-Средний мотор, большой мотор, рулевое управление, независимое рулевое управление.)
8. Каково назначение программного блока диапазона значений (Интервала)?  
(-Позволяет добавить ряд различных данных к показанию датчика.  
-Позволяет создать диапазон значений истинных/ложных параметров.  
-Позволяет создать истинное/ложное значение, не превышающее диапазон значений двух параметров или превышающее эти параметры.  
-Позволяет создать истинное/ложное значение, не превышающее диапазон значений двух параметров, или выходящее за пределы этих параметров.)
9. Каково назначение программного блока переменных?  
(-Позволяет варьировать переменные в разных блоках.  
-Позволяет постоянно записывать в контроллер LME EV3 данные, которые впоследствии можно использовать в программе.  
-Позволяет постоянно обновлять данные.  
-Позволяет постоянно вписывать в программу данные, которые впоследствии можно использовать в программе.)
10. Какой блок нужен для упорядочения массивов внутри программы?  
(-Блок массивов.  
-Блок операций с массивами.  
-Блок массивов упорядочения.  
-Блок упорядочения массивов.)

11. Какой программный блок нужно использовать, когда у используемых датчиков нет собственных программных блоков?  
 (-Блок необработанных показаний датчиков.  
 -Блок значений.  
 -Блок необработанных значений датчиков.  
 -Блок значений датчиков.)
12. Как программными средствами немедленно завершить программу?  
 (-Отсоединить блоки в месте предполагаемого завершения программы.  
 -Отключить подачу питания на контроллере LME EV3.  
 -С помощью программного блока циклов.  
 -С помощью программного блока завершения программы.)
13. Назовите три темы, для изучения которых в рамках уроков Информатики можно использовать платформу LME EV3?  
 (-Программирование, вычисление, эксперименты.  
 -Управление, программирование, эксперименты.  
 -Булева логика, алгоритмы, массивы данных.  
 -Знакомство учащихся с компьютерными вычислениями, обучение простому программированию, введение в робототехнику.)
14. Какой способ измерить 1 оборот колеса самый точный?  
 (-Умножить число «пи» на окружность колеса.  
 -Умножить число «пи» на радиус колеса.  
 -Умножить число «пи» на диаметр колеса.  
 -Разделить пройденное расстояние на произведение числа «пи» на число оборотов.)
15. Зачем нужно вести подробное документирование в ходе инженерного проектирования?  
 (-Чтобы был документ, подтверждающий, что всё сделано правильно.  
 -Чтобы учесть и потом легко проанализировать каждый шаг.  
 -Чтобы кто-то ещё мог последовать вашему примеру.  
 -Чтобы не забыть, что сделано.)

#### **Раздел 4. «Организационно-педагогические условия реализации программы»**

##### **4.1. Учебно-методическое обеспечение программы**

1	Руководство пользователя LEGO MINDSTORMS Education EV3, LEGO Education, 2016 <a href="https://education.lego.com/ru-ru/product/mindstorms-ev3">https://education.lego.com/ru-ru/product/mindstorms-ev3</a>
2	УМК“Инженерные проекты”, LEGO Education, 2017 <a href="https://education.lego.com/ru-ru/downloads/mindstorms-ev3/software">https://education.lego.com/ru-ru/downloads/mindstorms-ev3/software</a>
3	УМК“Космические проекты” , LEGO Education, 2015 <a href="https://education.lego.com/ru-ru/downloads/mindstorms-ev3/software">https://education.lego.com/ru-ru/downloads/mindstorms-ev3/software</a>
4	УМК“Физические эксперименты”, LEGO Education, 2018
5	Учебные пособия для набора "Возобновляемые источники энергии", LEGO Education, 2017 <a href="https://education.lego.com/ru-ru/downloads/machines-and-mechanisms/curriculum">https://education.lego.com/ru-ru/downloads/machines-and-mechanisms/curriculum</a>
6	Робототехника для детей и родителей / Филиппов С. А. – СПб.: Наука, 2013. – 319 с.
7	Первые шаги в робототехнику практикум для 5- 6 классов/ Д.Г. Копосов – М.: “Бином”, 2012. – 287 с.:

8	Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Мотобайк, Тарапата В.В. Красных А.В. Салахова А.А.- Москва, Лаборатория знаний 2018 г.62 стр.
9	Конструируем роботов для соревнований. Танковый роботлон, Тарапата В.В. Красных А.В., Валуев А.А. - Москва, Лаборатория знаний 2018 г., 82 стр.
10	Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Который час?, Валуев А.А. - Москва, Лаборатория знаний 2018 г., 80 стр.
11	Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление, Филиппов С.А.- Москва, Лаборатория знаний 2018 г., 194 стр.
12	Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Домашний кассир, Тарапата В.В. Красных А.В. Салахова А.А.- Москва, Лаборатория знаний 2017 г.56 стр.
13	Конструируем роботов на LEGO® Education WeDo 2.0. Рободинопark, Красных А.В. Салахова А.А. Валуев А.А. - Москва, Лаборатория знаний 2018 г. 44 стр.
14	Робототехника в школе. Методика, программы, проекты Тарапата В.В. - Москва, Лаборатория знаний 2018 г. 107 стр.

#### **Информационное обеспечение программы**

1	<a href="http://legoacademy.ru/elearning/2654/courses/">http://legoacademy.ru/elearning/2654/courses/</a> - хранилище вебинаров и проверочных тестов
2	<a href="http://wroboto.ru">http://wroboto.ru</a> - Международные состязания роботов
3	<a href="http://raor.ru">http://raor.ru</a> - Российская ассоциация образовательной робототехники.
4	<a href="http://education.lego.com/ru-ru/">http://education.lego.com/ru-ru/</a> - сайт LEGO Education

#### **4.2. Материально-технические условия реализации программы**

На группу из 16 обучаемых:

1	Базовый набор LEGO MINDSTORMS Education EV3	9 шт.
2	Ресурсный набор LEGO MINDSTORMS Education EV3	4 шт.
3	Зарядное устройство LEGO	4 шт.
4	Компьютеры (ноутбуки) с установленным ПО LEGO MINDSTORMS Education EV3	9 шт.