



АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИННОВАЦИЙ В ОБРАЗОВАНИИ**
ИНН 7708241976, КПП 770801001, ОГРН 1147799018696

107045, Россия, Москва, ул. Сретенка, д. 24/2, стр. 1, Тел: +7(495)114-56-28, www.ncio.ru, E-mail: info@ncio.ru



**Программа
дополнительного профессионального образования
(повышение квалификации)**

**«Визуальное программирование с использованием робота
Sphero BOLT»**

Автор: А.А. Герасимова,

инженер-разработчик ООО «Экзамен-Технолаб»

Москва, 2023 г.

Тема: «Визуальное программирование с использованием робота Sphero BOLT»

Раздел 1. «Характеристика программы»

1.1. Цель реализации программы

Цель: совершенствование профессиональных компетенций слушателей в области визуального программирования для использования в образовательном процессе.

1.2. Совершенствуемые компетенции

№ п/п	Компетенции	Направление подготовки Педагогическое образование 44.03.01 Бакалавриат
		Код компетенции
1.	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8

1.3. Планируемые результаты

№ п/п	Уметь-Знать	Направление подготовки Педагогическое образование 44.03.01 Бакалавриат
		Код компетенции

1.	<p>Уметь: создавать алгоритмы работы программ; создавать программы с помощью инструментов визуального программирования; реализовывать программный код для работы с робототехнической платформой Sphero BOLT.</p> <p>Знать: принципы создания алгоритмов; структуры и инструменты среды визуального программирования Sphero EDU; особенности написания программ под робототехнические устройства.</p>	ОПК-8
2.	<p>Уметь: разрабатывать учебные занятия по изучению основ визуального программирования с использованием робота Sphero BOLT.</p> <p>Знать: алгоритм разработки учебных занятий по изучению основ визуального программирования с использованием робота Sphero BOLT.</p>	ОПК-8

1.4. Категория слушателей

Уровень образования – высшее образование;

Направление подготовки – педагогическое образование;

Область профессиональной деятельности – обучение на уровне общего образования, дополнительного образования.

1.5. Форма обучения: Заочная с ДОТ и ЭО.

1.6. Режим занятий: 2 – 3 раза в неделю на протяжении 6 недель.

1.7. Трудоёмкость программы: 24 часа.

Раздел 2. «Содержание программы»

2.1. Учебный план

№ п/п	Наименование разделов/тем	Всего, внеауд. часов	Внеаудиторные учебные занятия		Форма контроля	Трудоёмкость
			Онлайн-лекция	Практ. занятия		
1.	Раздел 1. Основы создания алгоритмов.	7	2	5		7
1.1.	Знакомство с понятием алгоритм. Составление алгоритмов на естественном языке.	2	1	1		2

1.2.	Базовые алгоритмические структуры. Составление блок-схем.	5	1	4	Тест № 1 Проект № 1	5
2.	Раздел 2. Знакомство с роботом Sphero BOLT и средой разработки Sphero EDU.	4	2	2		4
2.1.	Знакомство с роботом Sphero BOLT.	1	1			1
2.2.	Основы работы в среде Sphero EDU.	3	1	2	Тест № 2	3
3.	Раздел 3. Визуальное программирование робота Sphero BOLT в среде Sphero EDU.	9	2	7		9
3.1.	Базовые команды робота Sphero BOLT.	3	1	2	Тест № 3	3
3.2.	Создание программы для робота Sphero BOLT.	6	1	5	Проект № 2	6
4.	Раздел 4. Разработка учебных занятий по визуальному программированию.	3	1	2		3
4.1.	Построение учебных занятий по визуальному программированию	1	1			1
4.2.	Разработка учебного занятия с использованием робота Sphero BOLT	2		2	Проект № 3	2
5.	Итоговая аттестация	1		1	Зачёт по совокупности выполненных работ и итогового	1

					тестирования	
Итого:		24	7	17		24

2.2. Календарный учебный график

Программа повышения квалификации реализуется в течение одного месяца по мере комплектования группы в соответствии с календарным учебным графиком. Продолжительность реализации программы по графику – шесть недель с момента укомплектованности группы.

Наименование разделов/тем	Объём нагрузки, часов	Учебные недели					
		1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя	5 неделя	6 неделя
Раздел 1. Основы создания алгоритмов.	7	2 часа (онлайн-лекция), 2 часа (практика)	3 часа практика	-	-	-	-
1.1. Знакомство с понятием алгоритм. Составление алгоритмов на естественном языке.	2	1 час (онлайн-лекция), 1 час (практика)					
1.2. Базовые алгоритмические структуры. Составление блок-схем.	5	1 час (онлайн-лекция), 1 час (практика)	3 часа (практика)				
Раздел 2. Знакомство с роботом Sphero BOLT и средой разработки Sphero EDU.	4	-	-	2 часа (онлайн-лекция), 2 часа (практика)	-	-	-
2.1. Знакомство с роботом Sphero BOLT.	1			1 час (онлайн-лекция)			
2.2. Основы работы в среде Sphero EDU.	3			1 час (онлайн-лекция), 2 часа (практика)			

Раздел 3. Визуальное программирование робота Sphero BOLT в среде Sphero EDU.	9	-	-	-	2 час (онлайн-лекция), 3 часа (практика)	4 часа (практика)	-
3.1. Базовые команды робота Sphero BOLT.	3				1 час (онлайн-лекция), 2 часа (практика)		
3.2. Создание программы для робота Sphero BOLT.	6				1 час (онлайн-лекция), 1 час (практика)	4 часа (практика)	
Раздел 4. Разработка учебных занятий по визуальному программированию.	3	-	-	-	-	-	1 час (онлайн-лекция), 2 часа (практика)
4.1. Построение учебных занятий по визуальному программированию	1						1 час (онлайн-лекция)
4.2. Разработка учебного занятия с использованием робота Sphero BOLT	2						2 часа (практика)
5. Итоговая аттестация	1	-	-	-	-	-	1 час практика

2.3. Рабочая программа

№ п/п	Наименование разделов, тем	Виды учебных занятий, час	Содержание
Раздел 1. Основы создания алгоритмов.			

1.1.	Знакомство с понятием алгоритм. Составление алгоритмов на естественном языке.	Онлайн-лекция – 1 час	Понятие алгоритм. Принципы и этапы построения алгоритма.
		Практическое занятие – 1 час	Разбор примеров алгоритмов. Отработка навыка составления алгоритмов на естественном языке.
1.2.	Базовые алгоритмические структуры. Составление блок-схем.	Онлайн-лекция – 1 час	Базовые алгоритмические структуры: следование, ветвление, повторение. Понятие блок-схемы. Блоки ввода/вывода, условий, действий. Реализация цикла.
		Практическое занятие – 4 часа	Преобразование алгоритма, описанного с помощью естественного языка, в блок-схему. Выполнение тестирования по элементам блок-схем. Тест № 1. Проект №1. Создание алгоритма решения математической задачи.
Раздел 2. Знакомство с роботом Sphero BOLT и средой разработки Sphero EDU.			
2.1.	Знакомство с роботом Sphero BOLT.	Онлайн-лекция – 1 час	Особенности и описание робототехнической платформы Sphero BOLT: внешний вид, комплектация, датчики, возможности, варианты взаимодействия.
2.2.	Основы работы в среде Sphero EDU.	Онлайн-лекция – 1 час	Интерфейс и возможности программного обеспечения Sphero EDU.
		Практическое занятие – 2 часа	Установка и базовая настройка программного обеспечения Sphero EDU. Тест № 2. Выполнение тестирования по возможностям среды Sphero EDU и описанию робототехнической платформы Sphero BOLT.
Раздел 3. Визуальное программирование робота Sphero BOLT в среде Sphero EDU.			
3.1.	Базовые команды робота Sphero BOLT.	Онлайн-лекция – 1 час	Рассмотрение существующих команд для программирования робота и соответствующих им блоков из разделов: движение, получение данных с датчиков,

			управление светодиодами, наступление событий.
		Практическое занятие – 2 час	Практическое знакомство с роботом и выполнением каждой отдельной команды. Тест № 3. Выполнение тестирования по базовым командам робота Sphero BOLT.
3.2.	Создание программы для робота Sphero BOLT.	Онлайн-лекция – 1 час	Разбор решения задач по написанию программы для движения робота.
		Практическое занятие – 5 часов	Проект №2. Написание программы, реализующей движение робота по сложной траектории.
Раздел 4. Разработка учебных занятий по визуальному программированию.			
4.1.	Построение учебных занятий по визуальному программированию	Онлайн-лекция – 1 час	Особенности построения учебных занятий по изучению основ визуального программирования с использованием робота Sphero BOLT
4.2.	Разработка учебного занятия с использованием робота Sphero BOLT	Практическое занятие – 2 часа	Проект №3 Разработка учебного занятия по изучению основ визуального программирования
5.	Итоговая аттестация	Практическое занятие – 1 час	Зачёт по совокупности выполненных работ и итогового тестирования.

Раздел 3. «Формы аттестации и оценочные материалы»

Программой предусмотрены: промежуточный контроль – тесты и проекты; итоговая аттестация – итоговое тестирование, зачёты промежуточного контроля.

3.1 Промежуточный контроль

Проекты:

Проект №1: «Создание алгоритма решения математической задачи»

Требования к выполнению проекта: алгоритм решения математической задачи должен быть описан естественным языком, изображение блок-схемы должно соответствовать решению задачи, предлагаемой преподавателем. Ответ должен быть представлен в виде файла в формате doc, docx или pdf.

Критерии оценивания:

1. Ответ представлен в требуемом виде.
2. Алгоритм оптимален и использует более одной алгоритмической структуры.
3. Элементы блок-схем соответствуют обозначенным ими действиям.
4. Задача решена в полной мере.

Оценивание:

Зачтено	Не зачтено
Выполнены все пункты оценочных материалов.	Не выполнен хотя бы один из оценочных пунктов.

Проект №2: «Написание программы, реализующей движение робота по сложной траектории»

Требования к выполнению проекта: программа написана в среде Sphero EDU в разделе «Blocks» и соответствует решению задачи по реализации движения по сложной траектории, предлагаемой преподавателем. Программу можно проверить с использованием среды программирования и робота. Ответ должен быть представлен в виде изображения.

Критерии оценивания:

1. Ответ представлен в требуемом виде.
2. Алгоритм решения задачи оптимален.
3. Задача решена в полной мере.

Оценивание:

Зачтено	Не зачтено
Выполнены все пункты оценочных материалов.	Не выполнен хотя бы один из оценочных пунктов.

Проект №3: «Разработка учебного занятия по изучению основ визуального программирования»

Требования к выполнению проекта: составить учебное занятие (тему выбирает слушатель), в которое должны быть включены, изученные технологии по визуальному программированию с использованием робота Sphero BOLT. Ответ должен быть представлен в виде файла в формате doc, docx или pdf.

Критерии оценивания:

1. Ответ представлен в требуемом виде.
2. Представлено учебное занятие по визуальному программированию с использованием робота Sphero BOLT.

3. Содержание занятия соответствует одной или нескольким технологиям, изученным на занятиях пройденного учебного курса.

Оценивание:

Зачтено	Не зачтено
Выполнены все пункты оценочных материалов.	Не выполнен хотя бы один из оценочных пунктов.

Тесты:

Тест № 1 (образец):

1. Какому(им) элементу(ам) алгоритма соответствует блок, изображённый на рис. 1?

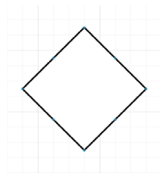


рис. 1

- Условие
- Цикл с шагом
- Начало
- Цикл с условием

2. Какое значение переменной m будет выведено в результате работы части программы, изображённой на рис. 2?

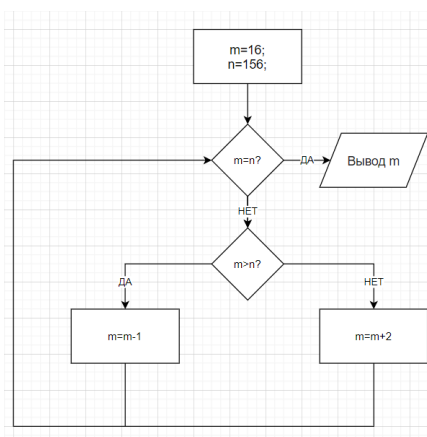


рис. 2

- 15

- 18
- 156
- 158

3. Сколько раз выполнится цикл до вывода переменной m в результате работы части программы, изображённой на рис. 3?

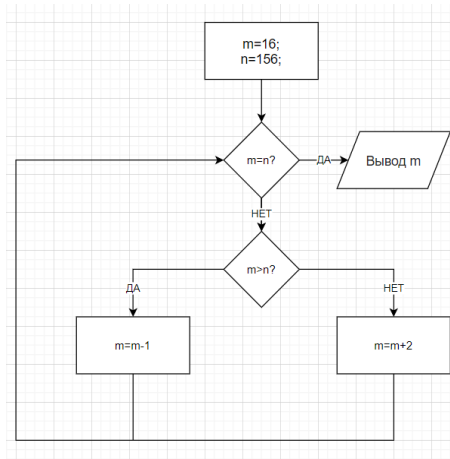


рис. 3

- 70
- 78
- 75
- 68

4. Какое значение переменной n будет выведено в результате работы части программы, изображенной на рис.4?

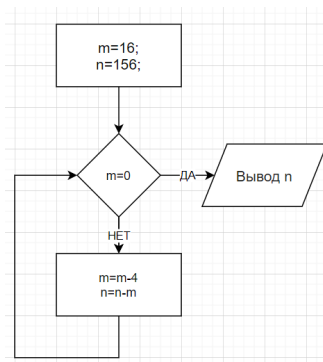


рис. 4

- 136

- 116
- Цикл бесконечный
- 132

Критерии оценивания:

Тест оценивается по системе зачтено/не зачтено. Ответ на вопрос теста должен соответствовать действительности.

Оценивание:

Зачтено	Не зачтено
Правильные ответы слушателя составляют не менее 75% вопросов компьютерного проверочного теста.	Правильные ответы слушателя составляют менее 75% вопросов компьютерного проверочного теста.

Тест № 2 (образец);

1. Как можно управлять роботом в среде Sphero EDU?
 - С помощью рисунка
 - С помощью программирования в виде блоков
 - С помощью программирования на языке JavaScript
 - С помощью виртуального пульта управления
 - С помощью голосовых команд
2. Как необходимо настраивать робот перед запуском программы?
 - Передними светодиодами от пользователя
 - Передними светодиодами к пользователю
 - Задним светодиодом к пользователю
 - Задним светодиодом от пользователя
3. Что не входит в комплектацию Sphero BOLT?
 - Индуктивная зарядная база с кабелем USB
 - Сменная батарея
 - Транспорт
 - Сменный корпус
4. С помощью встроенного гироскопа можно измерить:

- Линейную скорость
 - Угловую скорость
 - Линейную координату
 - Угловую координату
 - Ничего из вышеперечисленного
5. Правда ли, что любую программу можно преобразовать в JavaScript код?
- Да
 - Нет

Критерии оценивания:

Тест оценивается по системе зачтено/не зачтено. Ответ на вопрос теста должен соответствовать действительности.

Оценивание:

Зачтено	Не зачтено
Правильные ответы слушателя составляют не менее 75% вопросов компьютерного проверочного теста.	Правильные ответы слушателя составляют менее 75% вопросов компьютерного проверочного теста.

Тест № 3 (образец);

1. Какого раздела блоков не существует?
 - Movements (движение)
 - Lights (светодиоды)
 - Sounds (звуки)
 - Operators (операторы)
 - Нет верного ответа
2. Что делает изображённый на рис.1 блок?

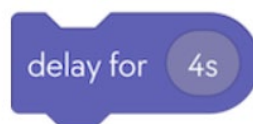


рис. 1

- Создает задержку 4 секунды

- Запускает движение вперед в течение 4 секунд
 - Осуществляет вращение на 4 радианы
 - Задает направление в 4 градуса
3. Правда ли, что на рис.2 изображены идентичные команды?



рис.2

- Да
 - Нет
4. Что выполняет блок, изображенный на рис.3?



рис.3

- Выводит в бегущей строке текст «text» зеленым цветом со скоростью 15fps, а следующие команды выполняются только после полного отображения текста.
 - Выводит в бегущей строке текст «text» на фоне зеленого цвета со скоростью 15fps, а следующие команды выполняются только после полного отображения текста.
 - Выводит в бегущей строке текст «text» зеленым цветом со скоростью 15fps, а следующие команды выполняются сразу, не дожидаясь полного вывода текста.
 - Выводит в бегущей строке текст «text» на фоне зеленого цвета со скоростью 15fps, а следующие команды выполняются сразу, не дожидаясь полного вывода текста.
5. На рис.4 изображен бесконечный цикл?



рис.4

- Да
- Нет

Критерии оценивания:

Тест оценивается по системе зачтено/не зачтено. Ответ на вопрос теста должен соответствовать действительности.

Оценивание:

Зачтено	Не зачтено
Правильные ответы слушателя составляют не менее 75% вопросов компьютерного проверочного теста.	Правильные ответы слушателя составляют менее 75% вопросов компьютерного проверочного теста.

3.2. Итоговая аттестация

Зачёт по совокупности выполненных работ и итогового тестирования.

Итоговое тестирование (образец):

1. Как можно управлять роботом в среде Sphero EDU?
 - С помощью рисунка
 - С помощью программирования в виде блоков
 - С помощью программирования на языке JavaScript
 - С помощью виртуального пульта управления
 - С помощью голосовых команд
2. На рис. 1 изображен бесконечный цикл?



рис. 1

- Да
- Нет

3. Какое значение переменной m будет выведено в результате работы части программы, изображенной на рис. 2?

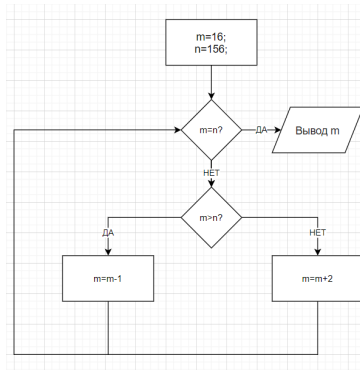


рис. 2

- 15
- 18
- 156
- 158

4. Что будет делать робот при выполнении участка кода, изображенного на рис. 3?



рис. 3

- Вращаться на 96 градусов в течение 20 секунд
- Ехать в направлении 96 градусов в течение 20 секунд
- Ехать вперед на расстояние 96 мм в течение 20 секунд
- Ехать вперед со скоростью 96 у.е. в течение 20 секунд

5. Правда ли, что на рис. 4 изображены идентичные команды?



- Да
- Нет

Критерии оценивания:

Тест оценивается по системе зачтено/не зачтено. Ответ на вопрос теста должен соответствовать действительности.

Оценивание:

Зачтено	Не зачтено
Все пункты задания выполнены.	Хотя бы один из пунктов не выполнен.

Обучающийся считается аттестованным:

Критерии оценивания: если обучающимся получены «зачёты» по итогам промежуточного контроля и итогового тестирования.

Оценивание:

«**Зачтено**»: выполнены тесты № 1, № 2 и № 3, Проекты № 1, № 2, № 3, итоговое тестирование.

«**Не зачтено**»: не выполнен хотя бы один из тестов (№1, №2 или № 3) или не сделан хотя бы один из трёх проектов, или итоговое тестирование.

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы

Нормативно-правовые документы

1. Российская Федерация. Закон. Об образовании в Российской Федерации : Федеральный закон № 273-ФЗ : [принят Государственной думой 21 декабря 2012 года : одобрен Советом Федерации 26 декабря 2012 года] : [Электронный ресурс] / Минпросвещения России (официальный интернет-ресурс) : <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745> (дата обращения 01.09.2023). – Текст : электронный.

2. Российская Федерация. Приказ. Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования : приказ Министерства образования и науки РФ от 6 октября 2009 г. № 413 : [приложения утверждены приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413] : [Электронный ресурс] / Реестр примерных основных общеобразовательных программ : <https://fgosreestr.ru/uploads/files/cc49b8b607ab29a7ea856f3a8cfd17d9.pdf> (дата обращения 01.09.2023). – Текст : электронный.
3. Российская Федерация. Приказ. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования : приказ Министерства образования и науки РФ от 31 мая 2021г. № 287 : [утверждён приказом Министерства образования и науки РФ от 31 мая 2021 г. № 287] : [Электронный ресурс] / Реестр примерных основных общеобразовательных программ : <https://fgosreestr.ru/uploads/files/238eb2e61e443460b65a83a2242abd57.pdf> (дата обращения 01.09.2023). – Текст : электронный.
4. Российская Федерация. Приказ. О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 20 12 г. № 413 : приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12 августа 2022 г. № 732 : [приложения утверждены приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413] : [Электронный ресурс] / Реестр примерных основных общеобразовательных программ : <https://fgosreestr.ru/uploads/files/3ecd094e3813dce94559978a8a95fc4e.pdf> (дата обращения 01.09.2023). – Текст : электронный.

Основная литература

1. Горностаева Т. Н. Алгоритмы: Учебное пособие. – М. : Мир науки, 2019. – Сетевое издание. Режим доступа: <https://izd-mn.com/PDF/33MNNPU19.pdf>

Дополнительная литература

1. Афанасьева Т.В. Основы визуальной алгоритмизации. Блок-схемы: Учебное пособие. – Ульяновск: УлГТУ, 2001. – 64 с.

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Наименование аудиторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Рабочие места, оборудованные для проведения онлайн-лекций.	Онлайн-лекция / практические занятия	Робот Sphero BOLT, 1 робот на каждого слушателя
		Компьютеры (ноутбуки) с Bluetooth, 1 компьютер на каждого слушателя

4.3. Кадровые условия реализации программы

Количество преподавателей, привлечённых для реализации дополнительной профессиональной программы повышения квалификации, – не менее одного человека: может быть штатным сотрудником или внешним совместителем, обладающим компетенциями в области программирования.