

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



Директор ИПК ФГБОУ ВО «БГУ»
Н.А. Синьва
подпись
"3" апреля 2017г.

**ПРОГРАММА
повышения квалификации**

«LEGO Mindstorms NXT: основы конструирования и программирования роботов»

Иркутск 2017

СОДЕРЖАНИЕ

1. Аннотация	2
1.1. Краткая характеристика программы	3
1.2. Цель реализации программы	3
1.3. Требования к поступающему для обучения на программу слушателю	3
1.4. Формализованные результаты обучения	3
2. Содержание программы	5
2.1. Учебный план	5
2.2. Календарный учебный график	6
2.3. Рабочая программа	7
2.4. Структура и содержание разделов и тем программы	8
2.5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости	9
2.5.1. Текущий контроль	9
2.5.2. Образцы тестов, заданий.	9
2.5.3. Примерная тематика рефератов	9
3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы слушателей по программе	9
4. Оценочные средства для проведения итоговой аттестации по программе	9
4.1. Итоговая аттестация проводится в форме зачета	9
4.2. Образцы заданий	10
4.3. Перечень вопросов к зачету	11
4.4. Примерная тематика рефератов, эссе, докладов	11
5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения программы	11
6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения программы	12
7. Методические указания для обучающихся по освоению программы	12
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по программе, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем):	12
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по программе.	13

1. Аннотация

1.1. Краткая характеристика программы

Данная программа повышения квалификации позволяет педагогам вести педагогическую деятельность с детьми в рамках реализации образовательной программы дополнительного образования для детей «LEGO Mindstorms NXT: основы конструирования и программирования роботов» *спортивно-технической направленности*.

В основу программы положен инструментальный подход – освоение возможностей, предоставляемых персональным компьютером (ПК) и информационными ресурсами сети Интернет для использования готовых и создания собственных образовательных ресурсов.

Нормативный срок освоения – 72 часа

1.2. Цель реализации программы

Целью реализации программы является развитие информационной культуры педагогов образовательных учреждений и создание условий для развития технического мышления детей, через овладение основами инженерных знаний в процессе конструирования, проектирования и программирования робототехнических устройств.

1.3 Требования к поступающему для обучения на программу слушателю

Лица, имеющие или получающие высшее образование и владеющие следующими компетенциями (навыками): общими (ОК), общепрофессиональными (ОПК), профессиональными (ПК) (из ФГОС ВО).¹

№	Вид компетенции (ОК, ОПК, ПК)	Компетенции (навыки)	Уровень владения (например: начальный, уверенный, совершенный)
1	ОК 6	Способность к самоорганизации и самообучению	Уверенный
3	ОПК 3	Готовность к психолого-педагогическому сопровождению учебно-воспитательного процесса	уверенный
4	ПК 5	способность осуществлять педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся	уверенный
5	ПК 7	способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности	уверенный

1.4. Формализованные результаты обучения

В результате освоения программы слушатель должен повысить квалификационный уровень в рамках имеющейся квалификации и (или) усовершенствовать свои компетенции в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

¹ Приказ Минобрнауки России от 4.12.2015 № 1426 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата)" (Зарегистрировано в Минюсте России 11.01. 2016 N 40536)

(Приказ Минобрнауки России от 4.12.2015 № 1426 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата)"(Зарегистрировано в Минюсте России 11.01. 2016 N 40536)

Виды деятельности	Профессиональные компетенции или трудовые функции	Практический опыт	Умения	Знания
ВД 1. Педагогическая деятельность	способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности	руководство индивидуальными конструкторскими проектами; руководство; созданием коллективного выставочного проекта; организация соревнований и мероприятий различного уровня	конструировать механизм с зубчатыми передачами на основе конструктора Lego Mindstorms NXT; подсчитать передаточное отношение для простой и многоступенчатой зубчатой передачи; конструировать собственные модели роботов в соответствии с поставленными задачами; устанавливать программное обеспечение NXT и Robolab; программировать датчики (движения, звука, освещенности, касания, ультразвуковой датчик и другие); программирование роботов на выполнение простейших алгоритмов; производить	нормативно-правовую базу, отражающую современные требования к основным образовательным программам, условиям их реализации и результатам образования по ФГОС ОО; основные этапы зарождения и развития идеи конструкторов в Лего; основы взаимодействия прикладной механики и математики, теоретическое объяснение и практическое использование энергии природных явлений (в частности, основы конструирования механизмов с различными типами

			<p>испытания роботов и при необходимости вносить изменения в программу; организовывать и оценивать соревнования по робототехнике.</p>	<p>передачи); основные свойства различных видов конструкций (жёсткость, прочность, устойчивость) ; основы робототехник и (характеристику, возможности, основные принципы работы Lego Mindstorms на базе компьютерного контроллера NXT; основные детали и электронные компоненты); основы программирования роботов на языках NXT-G и Robolab (программное обеспечение NXT и Robolab);</p>
--	--	--	---	--

2. Содержание программы

2.1. Учебный план

Учебный план

программы повышения квалификации

«LEGO Mindstorms NXT: основы конструирования и программирования роботов»

Целью реализации программы является развитие информационной культуры педагогов образовательных учреждений и формирования навыков создания игровых ситуаций для повышения мотивации к познавательной деятельности детей.

Категория слушателей – все категории работников системы образования.

Продолжительность обучения: 72 часа

Форма обучения: заочная, с применением дистанционных образовательных технологий

№ модулей и тем	Наименование учебных модулей и тем	Всего часов	В том числе по видам занятий			Форма контроля
			Лекции и	Практические работы	Самост. работа	
1	Наш LEGO город	10	4		6	
2	Роботы и история робототехники	10	4		6	
3	Конструктор Перворобот NXT 9797. Что необходимо знать перед началом работы с NXT.	10	4		6	
4	Подвижные и неподвижные соединения	10	4		6	
5	Зубчатые механические передачи	10	4		6	
6	Блок NXT : первое знакомство-первый управляемый робот	10	4		6	
7	Проект “автомобиль”	10	4		6	
	Итоговая аттестация	2			2	зачет в виде тестирования
Всего		72	28		44	

2.2. Календарный учебный график

Рекомендованные обозначения:

□ – теоретическое обучение (лекции, практические занятия, самостоятельная работа)

А – Итоговая аттестация

дни	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
продолжительность обучения 72 часа												А

Сводные данные по бюджету времени

Продолжительность обучения	□ – теоретическое обучение	А – Итоговая аттестация
72 часа	12 дней	2
Итого (час)	70 часов	2

2.3. Рабочая программа

Содержание разделов (дисциплин, модулей) и тем

№ модуля и тем	Наименование учебных модулей и тем	Всего часов	В том числе по видам занятий			Форма контроля
			Лекционные	Практические работы	Самост. работа	
1	Наш LEGO город	10	4		6	
1.1	История Лего	4	2		2	
1.2.	Путешествие по Леголенду	3	1		2	
1.3	Названия деталей Лего	3	1		2	
2	Роботы и история робототехники	10	4		6	
2.1	Краткая история робототехники	4	2		2	
2.2.	Хронология робототехники	3	1		2	
2.3	Роботы в жизни человека. Робототехника будущего	3	1		2	
3	Конструктор Перворобот NXT 9797. Что необходимо знать перед началом работы с NXT.	10	4		6	
3.1	LEGO Mindstorms NXT:что это такое?	3	1		2	
3.2	Посмотри что умеют делать роботы Mindstorms	3	1		2	
3.3.	Виды конструкторов LEGO Mindstorms	4	2		2	
4	Подвижные и неподвижные соединения	10	4		6	
4.1	Подвижные и неподвижные соединения:измерительная линейка, хваталка, удочка	10	4		6	
5	Зубчатые механические передачи	10	4		6	
5.1	Механические зубчатые передачи: виды передач, расчет передаточного отношения	10	4		6	
6	Блок NXT : первое знакомство-первый управляемый робот	10	4		6	
6.1	Блок NXT	2	1		1	
6.2	Интерфейс NXT	2	1		1	
6.3	Основное меню	2	1		1	
6.4	Датчик касания	2	1		1	
6.5	Интерактивный сервомотор	2			2	

7	Проект “Автомобиль”	10	4		6	
7.1	Эксперименты с роботом-автомобилем	10	4		6	
	Итоговая аттестация	2			2	зачет в виде тестирования
Всего		72	28		44	

2.4. Структура и содержание разделов и тем программы

Лекционные занятия и их содержание

№ модулей и тем	Наименование учебных модулей и тем	Всего часов	В том числе по видам занятий		Форма контроля
			Лекционные	Самост. работа	
1	Наш LEGO город	10	4	6	
1.1	История Лего	4	2	2	
1.2.	Путешествие по Леголенду	3	1	2	
1.3	Названия деталей Лего	3	1	2	
2	Роботы и история робототехники	10	4	6	
2.1	Краткая история робототехники	4	2	2	
2.2.	Хронология робототехники	3	1	2	
2.3	Роботы в жизни человека. Робототехника будущего	3	1	2	
3	Конструктор Перворобот NXT 9797. Что необходимо знать перед началом работы с NXT.	10	4	6	
3.1	LEGO Mindstorms NXT: что это такое?	3	1	2	
3.2	Посмотри что умеют делать роботы Mindstorms	3	1	2	
3.3.	Виды конструкторов LEGO Mindstorms	4	2	2	
4	Подвижные и неподвижные соединения	10	4	6	
4.1	Подвижные и неподвижные соединения: измерительная линейка, хваталка, удочка	10	4	6	
5	Зубчатые механические передачи	10	4	6	
5.1	Механические зубчатые передачи: виды передач, расчет передаточного отношения	10	4	6	

6	Блок NXT : первое знакомство-первый управляемый робот	10	4	6	
6.1	Блок NXT	2	1	1	
6.2	Интерфейс NXT	2	1	1	
6.3	Основное меню	2	1	1	
6.4	Датчик касания	2	1	1	
6.5	Интерактивный сервомотор	2		2	
7	Проект “Автомобиль”	10	4	6	
7.1	Эксперименты с роботом-автомобилем	10	4	6	
	Итоговая аттестация	2		2	зачет в виде тестирования
Всего		72	28	44	

Перечень практических занятий, их содержание

Не предусмотрено

2.5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

2.5.1. Текущий контроль

Не предусмотрено

2.5.2. Образцы тестов, заданий.

Не предусмотрено

2.5.3. Примерная тематика рефератов

Не предусмотрено

3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы слушателей по программе

В процессе самостоятельной работы обучающиеся, помимо основной и дополнительной литературы, рекомендованной в п.5, могут пользоваться методическими материалами: презентационными материалами преподавателей по темам программы в электронном виде, информационными материалами преподавателей по темам программы. Обучение слушателей данной программы проводится в заочной форме с применением дистанционных образовательных технологий на сайте do.ckspo.ru.

4. Оценочные средства для проведения итоговой аттестации по программе

4.1. Итоговая аттестация проводится в форме зачета

Итоговым зачетным заданием является выполнение тестового задания. По результатам выполнения выставляются оценки по двухбалльной системе («зачтено»), («не зачтено»).

Критерии оценки выполнения заданий в тестовой форме:

не зачтено - от 0 до 79%

зачтено- от 80 до 100%

4.2. Образцы заданий

1. Определите, какие порты служат для подключения датчиков к блоку NXT:

Выберите один ответ:

- a. с соответствующими названиями датчиков
- b. с цифрами 1, 2, 3, 4
- c. с буквами A, B, C
- d. с надписью "USB"



2. Какой блок элементов конструктора выделен на рисунке?

Выберите один ответ:

- a. специальные детали
- b. конструкционные элементы
- c. соединительные элементы
- d. электронные компоненты

3. Что обозначает данный горящий значок  на дисплее NXT?

Выберите один ответ:

- a. нет соединения с NXT
- b. показывает уровень заряда батареи NXT
- c. USB подключен и не работает

4. Определите, какие порты служат для подключения датчиков к блоку NXT:

Выберите один ответ:

- a. с соответствующими названиями датчиков
- b. с цифрами 1, 2, 3, 4

с. с буквами А, В, С
d. с надписью "USB"

4.3. Перечень вопросов к зачету

Не предусмотрено

4.4. Примерная тематика рефератов, эссе, докладов

Не предусмотрено

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения программы

а) основная литература:

1. Гончаревич И.Ф. Основы робототехники. Механизмы выдвижения и поворота робота-погрузчика с пневмоприводом [Электронный ресурс]. - : методические рекомендации / И.Ф. Гончаревич, К.С. Никулин ;. - М. : Альтаир-МГАВТ, 2014. - 63 с. : ил., табл., схем. –Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429847> (01.04.2017).
2. Дженжер В.О. Введение в программирование LEGO-роботов на языке NXT-G[Электронный ресурс]. / В.О. Дженжер, Л.В. Денисова. - 2-е изд., испр. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 104 с : ил. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428987> (01.04.2017).
3. Титаренкот И.Н. Аксиологические проблемы современной науки[Электронный ресурс : учебное пособие / И.Н. Титаренко, Е.В. Папченко ; - Таганрог : Издательство Технологического института Южного федерального университета, 2011. - 236 с. ; Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241172> (01.04.2017).
4. Топильский В.Б. Схемотехника аналого-цифровых преобразователей [Электронный ресурс]: учебное издание / В.Б. Топильский. - М. : Техносфера, 2014. - 290 с. : ил., схем., табл. - (Мир электроники). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-94836-383-7 ; Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273796> (01.04.2017).

б) дополнительная литература:

1. Афонин В.Л. Интеллектуальные робототехнические системы [Электронный ресурс]: курс лекций / В.Л. Афонин, В.А. Макушкин. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2005. - 208 с. : ил.,табл., схем. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232978> (01.04.2017).
2. Балабко Л.В. Численные методы [Электронный ресурс]. : учебное пособие / Л.В. Балабко, А.В. Томилова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова. - Архангельск : САФУ, 2014. - 163 с. : схем., табл., ил. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436331> (01.04.2017).
3. Ращупкина С.Ю. Поделки для мальчиков [Электронный ресурс / С.Ю. Ращупкина. - М. : Рипол Классик, 2011. - 264 с. - (Поделки-самоделки). - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=134360> (01.04.2017).
4. Твердынин Н.М. Общество и научно-техническое развитие [Электронный ресурс]. : учебное пособие / Н.М. Твердынин ; под ред. Е.Н. Геворкян. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2013. - 175 с. : ил. - Библиогр. в кн. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=448212> (01.04.2017).

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения программы

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам):

– «Университетская библиотека онлайн» ООО «Директ-Медиа», адрес доступа: www.biblioclub.ru, доступ круглосуточный неограниченный из любой точки Интернет при условии регистрации в БГУ;

– Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных ООО «ИВИС», адрес доступа: www.ebiblioteka.ru, доступ круглосуточный неограниченный из любой точки Интернет при условии регистрации в БГУ;

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», поставщик – Федеральное государственное автономное учреждение «Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций», адрес доступа: <http://window.edu.ru>, доступ свободный к интегральному каталогу образовательных Интернет-ресурсов и к электронной библиотеке учебно-методических материалов для общего и профессионального образования, доступ круглосуточный неограниченный для всех пользователей.

7. Методические указания для обучающихся по освоению программы

Изучать программу рекомендуется в соответствии с той последовательностью, которая обозначена в ее содержании.

Преподаватель планирует свою педагогическую деятельность: выбирает из имеющихся или создает нужные для обучающегося ресурсы и задания. В ходе изучения лекционных и практических занятий обучающемуся необходимо вести конспект, фиксируя основные понятия и проблемные вопросы.

Практические занятия по своему содержанию связаны с тематикой лекционных занятий. Начинать подготовку к занятию целесообразно с конспекта лекций. Задание на практическое занятие сообщается обучающимся до его проведения. Слушатели выполняют задания, предусмотренные образовательной программой, при необходимости имеют возможность обратиться к преподавателю за помощью.

Изучение программы включает самостоятельную работу обучающегося.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- самостоятельное изучение отдельных тем или вопросов по учебникам или учебным пособиям

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по программе, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем):

Для реализации программы создана информационно-образовательная среда, включающая в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств.

Формирование информационной среды осуществляется с помощью программной

соответствующих технологических средств.

Формирование информационной среды осуществляется с помощью программной системы дистанционного обучения свободного программного обеспечения «Moodle»

Необходимым условием использования дистанционных образовательных технологий является наличие интернет-браузера и подключение к сети Интернет.

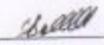
В учебном процессе, помимо полного пакета Microsoft Office 2016, ОС Windows, СДО Moodle, интернет - браузер Internet Explorer.

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по программе.

При реализации программы с использованием дистанционных образовательных технологий педагогическому работнику предоставляется свободный доступ к средствам информационных и коммуникационных технологий.

Услуга подключения к сети Интернет предоставляется в режиме 24 часа в сутки 7 дней в неделю без учета объемов потребляемого трафика за исключением перерывов для проведения необходимых ремонтных и профилактических работ при обеспечении совокупной доступности услуг не менее 99,5% в месяц.

Рабочее место педагогического работника оборудовано персональным компьютером и компьютерной периферией (веб-камерой, микрофоном, аудиокolonками и (или) наушниками).

Директор ЦКиП СПО  Е.В. Михалева