

БЕКІТІЛДІ

Қостанай облысы әкімдігінің білім
басқармасының «Қарабалық ауданы білім
бөлімінің Мұхамеджан Сералин атындағы
жалпы білім беретін мектебі» КММ 2024
жылғы 28 тамыздағы педагогикалық
кеңесімен № 1 хаттама
Мектеп директоры: Бисенов А.К.



**«РОБОТОТЕХНИКА»
үйірмесінің бағдарламасы**

Оқушылардың жасы: 11-16 жас

Бағдарламаның орындалу мерзімі: 1 жыл

Құрастырушы педагог: Айткалиев Е.К.
физика және математика пәндерінің мұғалімі

**Қарабалық кенті
2024-2025 оқу жылы**

Мазмұны

1. Түсінік хат
2. Бағдарлама мазмұны мен құрылымы
3. Күнтізбелік-тақырыптық жоспар
4. Пайдаланған әдебиеттер

Түсінік хат

«Робототехника» үйірмесінің басты мақсаты оқушылардың ғылыми-техникалық шығармашылығын дамыту. Робототехника – ол бірнеше пәннің үйлесім табуы. Құлтемірді жасаған кезде алдымен бағдарламасын жазады. Бағдарлама жасау барысында міндетті түрде математика, информатика, физика, геометрия пәндерінің элементтерін пайдаланады.

Роботты құрастыру оңай болғанымен, бағдарламалауға келгенде қиындықтар болады. Бір роботты құрастыру мен бағдарлама жазып шығуға кететін уақыт мөлшері оның күрделілігі бойынша анықталады. Робот құрастырғанда бөлшектерінің мығымдығы мен беріктігі де оның шыдамдылығын арттырады. Күрделі бағдарлама роботты күшейтеді. Мәселен, олар математика пәнінен бір формула үйреніп келетін болса, үйірмеде сол формуланы пайдалана отырып, өздері тәжірибе жүзінде шыңдайды. Физикалық есеп арқылы роботты, оның қимылын жасайды. Робот жасау арқылы балалардың ойлау қабілеті дамиды, бағдарлама жасап үйренеді.

Оқушылар үйірме жұмыстарының барысында әртүрлі есептерді шығару үшін роботтардың үлгілерін әзірлейді, оларды жасау техникасын бағдарламалайды және роботтар құрастырады. Бағдарлама 10 сағат, аптасына 5 сағат құрылған. Бұл бағдарлама 8 бен 15 жас аралығындағы оқушыларға арналған. Курстың теориялық материалдары практикалық бөлігімен сәйкестендірілген. Оқушылар 4 немесе 6 адамнан тұратын топта жұмыс жасап, күрделі роботтарды жинақтайды және тестілеуден өткізеді. Нәтижесінде оқушылар өз жобаларын жүзеге асыра алады.

Үйірме жұмысы техникалық өнім-моделін өз бетінше әзірлеу бойынша логикалық ойлауының дамуына, білік пен дағдыларының дамуына ықпал етеді.

Мақсаты: Робототехника құрал-жабдықтар көмегімен пайдалы дағдылар мен ғылыми-техникалық бағыттағы креативті шығармашылық ойлауды, сонымен қатар стандартты емес шешімдерді табу үшін ынталандыру және мотивациялық потенциалды жеке тұлғаны қалыптастыру

Міндеттері:

- ✓ Оқушылардың танымдық қызығушылығын, интеллектуалдық және шығармашылық қабілеттерін дамыту;
- ✓ Өз бетінше бағдарлама компоненттерін қолдануға және оның мазмұны арқылы өз білімдерін жақсарту;
- ✓ Оқушылардың сыни ойлау дағдыларын арттыру;
- ✓ Мәселені тапқырлықпен шешу дағдыларын қалыптастыру;
- ✓ Оқушылардың ғылыми логикасы мен ғылыми базасын дамыту.

Оқушылардың дайыдығына қойлатын талаптар:

- ✓ Жеке және топтық жұмыстарды ұйымдастыру;
- ✓ Топтасып жобалауға, мақсаттар қоюға, болжам жасап, оны дәлелдеуге, қажетті ақпаратты іздеуге, тәжірибелер жасап,

атқарылған жұмыс нәтижелерін ұсынуға, талдау жасауға және жасаған жұмысын бағалау;

- ✓ Жобаны шығармашылықпен қорғау;
- ✓ Диалог құруда/жазуда қажетті сөздік қорды пайдалануы үшін жүйелі тілдік қолдану.

Кәсіпке бағдарлау: жаратылыстану-ғылыми бағыттағы математика, физика, информатика және т.б. пәндер бойынша алған білімі мен дағдыларын кіріктіре отырып, робот техникасы, инженерлік дизайн және технология мамандықтарына негізделген.

Үйірмені ұйымдастыру формасы: дәріс, ойын, роботты құрастыру мен бағдарлама жазып шығуға, есептер шығару, топтық және жұптық жобалар жасау, жарыстар, топтық, зерттеушілік және эксперименталды жұмыстарды жасау.

Үйірме оқытуды аяқтау формасы:

- ✓ Роботтарды жинастыру, модельдеу және құрастыру;
- ✓ Роботтардың таныстырылымы және сайысы;
- ✓ Жеңімпаздарды анықтау.

Күтілетін нәтиже:

- ✓ Түрлі мақсаттағы міндеттерді жүзеге асыру үшін роботтарды жобалау
- ✓ Қарапайым роботтарды басқару;
- ✓ LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 және LEGO® Digital Designer бағдарламаларында жұмыс жасай алу;
- ✓ Шығармашылықпен жұмыс жасай білу;
- ✓ Құрастыру, модельдеу және бағдарламалау дағдыларын пайдалану адамның түрлі салалардағы қызметін жеңілдету және жақсартуға қажетті құрал-жабдықтар жасауға және тың ойларды пайдалану;
- ✓ Құрастырғыштың ұсақ бөлшектерін қолдану арқылы балалардың саусақтарының ұсақ қимылдарын дамыту.

Бағдарлама мазмұны мен құрылымы

№	Тарау бөлімдері	Оқу-ілім сағаты	Іс тәжірібе сағаты	Барлығы сағат саны
1	КУРСҚА КІРІСПЕ ЖӘНЕ LEGO® MINDSTORMS® EV3-МЕН ЖҰМЫС ІСТЕУ НЕГІЗДЕРІ Робот техникасы негіздері, құрал-жабдықтары, EV3 мәзірі	7	13	20
2	МОТОРЛАР АРҚЫЛЫ ҚОЗҒАЛЫС .Үлкен және орташа мотор, датчиктер	4	24	28
3	БҰРЫЛЫСТАР. Моторды Тәуелсіз басқару блогы және оның баптаулары, роботты әртүрлі бұрышқа бұру механизмі.	2	9	11
4	ДАТЧИКТЕР. Объектілерді табу және жылжыту үшін жанау датчиктің жұмыс істеу принципі.	5	47	52
5	ТОПТАҒЫ ЖАРЫСТАР. WRO ережелерімен және сайыс тапсырмаларымен танысу	3	22	25
БАРЛЫҒЫ		21	115	136

I-бөлім: Курсқа кіріспе және LEGO® MINDSTORMS® EV3-мен жұмыс істеу негіздері (20 сағат).

Робот техникасы курсына кіріспе: Робот техникасының негіздері, пайдалану салалары, түрлері. Робот техникасының тарихы және болашағы.

LEGO® MINDSTORMS® EV3 Education жинағы. EV3 модулі.Роботтың негізгі үлгісін құрастыру. Моторлар және датчиктер. EV3 модулінің интерфейсі. EV3-дің бағдарламасы. LEGO® Digital Designer бағдарламасында роботтың негізгі үлгісін модельдеу.

II-бөлім: Моторлар арқылы қозғалыс (28 сағат).

EV3-ге алғашқы бағдарламаны жасау. Үлкен моторлардың қозғалысы: Рульдік Басқару блогы.

«Биші Робот» жоба. Роботтың қолын қозғалту: Орташа Мотордың блогы.

«Қоқыс тазалағыш робот» жоба. Үлкен Мотор блогы. «Күшік» роботын құрастыру.

III-бөлім: Бұрылыстар (11 сағат).

Бір орындағы бұрылыс: Моторларды Тәуелсіз басқару блогы.

«Көлік тұрағы» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс.

IV-бөлім: Датчиктер (52 сағат).

Жанасу датчигі. «Жүк тасымалдағыш робот» жоба.

«РобоҚол» роботын құрастыру. Ультрадыбысты датчик. Кедергілерге реакция және оларды анықтау.

«Сигналдар» жоба . Гироскопиялық датчик. Бұрыштық ауытқуды анықтау.

«Маневр» жоба. «Гиробой» роботын құрастыру. Түс датчигі.

«Бағдаршам» жоба. «Түстісұрыптауыш» роботын құрастыру.

V-бөлім: Топтағы жарыстар (25 сағат).

Идеялардың таныстырылымы. Өз роботтарының үлгісін жасау. Роботты бағдарламау және тестілеу. Практикалық тұрғыдан қолдану. Роботтардың таныстырылымы және сайысы. Жеңімпаздарды анықтау.

**«Робототехника» үйірмесінің 2024-2025 оқу жылына арналған
күнтізбелік-тақырыптық жоспары
(Аптасына 4 сағат, барлығы 136 сағат)**

№	Сабақтың тақырыбы	Сағат саны			Мерзімі
		Теориялық	Практика-лық	Барлығы	
I-бөлім: Курсқа кіріспе және LEGO® MINDSTORMS® EV3-мен жұмыс істеу негіздері (20 сағат)					
1	Робот техникасы курсына кіріспе: Робот техникасының негіздері, пайдалану салалары, түрлері	1		1	03.09.24
2	Робот техникасының тарихы және болашағы	1		1	03.09.24
3	EV3 модулі	1		1	06.09.24
4	Курс жабдықтарымен танысу: LEGO® MINDSTORMS® EV3 Education жинағы		1	1	06.09.24
5	Роботтың негізгі үлгісі	1		1	10.09.24
6	Роботтың негізгі үлгісін құрастыру		1	1	10.09.24
7	Моторлар және датчиктер	1		1	13.09.24
8	Моторлар және датчиктер		1	1	13.09.24
9	EV3 модулінің интерфейсі	1		1	17.09.24
10	EV3 модулінің интерфейсі		1	1	17.09.24
11	Бағдарламалау дегеніміз не? EV3-дің бағдарламасы	1		1	20.09.24
12	Бағдарламалау дегеніміз не? EV3-дің бағдарламасы		1	1	20.09.24
13	LEGO® Digital Designer бағдарламасында роботтың негізгі үлгісін модельдеу		1	1	24.09.24
14	LEGO® Digital Designer бағдарламасында роботтың негізгі үлгісін модельдеу		1	1	24.09.24
15	LEGO® Digital Designer бағдарламасында роботтың негізгі үлгісін модельдеу		1	1	27.09.24
16	LEGO® Digital Designer бағдарламасында роботтың негізгі үлгісін модельдеу		1	1	27.09.24
17	LEGO® Digital Designer бағдарламасында роботтың негізгі үлгісін модельдеу		1	1	01.10.24
18	LEGO® Digital Designer бағдарламасында роботтың негізгі үлгісін модельдеу		1	1	01.10.24
19	LEGO® Digital Designer бағдарламасында роботтың негізгі үлгісін модельдеу		1	1	04.10.24
20	LEGO® Digital Designer бағдарламасында роботтың негізгі үлгісін модельдеу		1	1	04.10.24
II-бөлім: Моторлар арқылы қозғалыс (28 сағат)					
21	Қозғалыс дегеніміз не? EV3-ге алғашқы бағдарламаны жасау. Үлкен моторлардың қозғалысы: Рульдік Басқару блогы.	1		1	08.10.24

22	Қозғалыс дегеніміз не? EV3-ге алғашқы бағдарламаны жасау. Үлкен моторлардың қозғалысы: Рульдік Басқару блогы		1	1	08.10.24
23	Қозғалыс дегеніміз не? EV3-ге алғашқы бағдарламаны жасау. Үлкен моторлардың қозғалысы: Рульдік Басқару блогы		1	1	11.10.24
24	Қозғалыс дегеніміз не? EV3-ге алғашқы бағдарламаны жасау. Үлкен моторлардың қозғалысы: Рульдік Басқару блогы		1	1	11.10.24
25	Қозғалыс дегеніміз не? EV3-ге алғашқы бағдарламаны жасау. Үлкен моторлардың қозғалысы: Рульдік Басқару блогы		1	1	15.10.24
26	Қозғалыс дегеніміз не? EV3-ге алғашқы бағдарламаны жасау. Үлкен моторлардың қозғалысы: Рульдік Басқару блогы		1	1	15.10.24
27	«Биші Робот» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс		1	1	18.10.24
28	«Биші Робот» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс		1	1	18.10.24
29	«Биші Робот» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс		1	1	22.10.24
30	«Биші Робот» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс		1	1	22.10.24
31	«Биші Робот» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс		1	1	22.10.24
32	«Биші Робот» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс		1	1	22.10.24
33	Роботтың қолын қозғалту: Орташа Мотордың блогы	1		1	05.11.24
34	Роботтың қолын қозғалту: Орташа Мотордың блогы		1	1	05.11.24
35	Роботтың қолын қозғалту: Орташа Мотордың блогы		1	1	08.11.24
36	«Қоқыс тазалағыш робот» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс	1		1	08.11.24
37	«Қоқыс тазалағыш робот» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс		1	1	12.11.24
38	«Қоқыс тазалағыш робот» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс		1	1	12.11.24
39	«Қоқыс тазалағыш робот» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс		1	1	15.11.24
40	«Қоқыс тазалағыш робот» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс		1	1	15.11.24

41	«Қоқыс тазалағыш робот» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс		1	1	19.11.24
42	Үлкен Мотор блогы	1		1	19.11.24
43	Үлкен Мотор блогы		1	1	22.11.24
44	Үлкен Мотор блогы		1	1	22.11.24
45	«Күшік» роботын құрастыру		1	1	26.11.24
46	«Күшік» роботын құрастыру		1	1	26.11.24
47	«Күшік» роботын құрастыру		1	1	29.11.24
48	«Күшік» роботын құрастыру		1	1	29.11.24
III-бөлім: Бұрылыстар (11 сағат)					
49	Бұрылыс дегеніміз не? Бір орындағы бұрылыс: Моторларды Тәуелсіз басқару блогы	1		1	03.12.24
50	Бұрылыс дегеніміз не? Бір орындағы бұрылыс: Моторларды Тәуелсіз басқару блогы		1	1	03.12.24
51	Бір орындағы бұрылыс: Моторларды Тәуелсіз басқару блогы		1	1	06.12.24
52	Бір орындағы бұрылыс: Моторларды Тәуелсіз басқару блогы		1	1	06.12.24
53	Бір орындағы бұрылыс: Моторларды Тәуелсіз басқару блогы		1	1	10.12.24
54	Бір орындағы бұрылыс: Моторларды Тәуелсіз басқару блогы		1	1	10.12.24
55	«Көлік тұрағы» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс	1		1	13.12.24
56	«Көлік тұрағы» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс		1	1	13.12.24
57	«Көлік тұрағы» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс		1	1	17.12.24
58	«Көлік тұрағы» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс		1	1	17.12.24
59	«Көлік тұрағы» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс		1	1	20.12.24
IV-бөлім: Датчиктер (52 сағат)					
60	Жанасу датчигі. Батырманың басылуын анықтау	1		1	20.12.24
61	Жанасу датчигі. Батырманың басылуын анықтау		1	1	24.12.24
62	«Жүк тасымалдағыш робот» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс	1		1	24.12.24
63	«Жүк тасымалдағыш робот» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс		1	1	27.12.24

64	«Жүк тасымалдағыш робот» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс		1	1	27.12.24
65	«Жүк тасымалдағыш робот» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс		1	1	10.01.25
66	«Жүк тасымалдағыш робот» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс		1	1	10.01.25
67	«Жүк тасымалдағыш робот» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс		1	1	14.01.25
68	«Жүк тасымалдағыш робот» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс		1	1	14.01.25
69	«Жүк тасымалдағыш робот» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс		1	1	17.01.25
70	«РобоҚол» роботын құрастыру		1	1	17.01.25
71	«РобоҚол» роботын құрастыру		1	1	21.01.25
72	«РобоҚол» роботын құрастыру		1	1	21.01.25
73	«РобоҚол» роботын құрастыру		1	1	24.01.25
74	«РобоҚол» роботын құрастыру		1	1	24.01.25
75	Ультрадыбысты датчик. Кедергілерге реакция және оларды анықтау	1		1	28.01.25
76	Ультрадыбысты датчик. Кедергілерге реакция және оларды анықтау		1	1	28.01.25
77	«Сигналдар» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс		1	1	31.01.25
78	«Сигналдар» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс		1	1	31.01.25
79	«Сигналдар» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс		1	1	04.02.25
80	«Сигналдар» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс		1	1	04.02.25
81	«Сигналдар» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс		1	1	07.02.25
82	«Сигналдар» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс		1	1	07.02.25
83	Гироскопиялық датчик. Бұрыштық ауытқуды анықтау	1		1	11.02.25
84	Гироскопиялық датчик. Бұрыштық ауытқуды анықтау		1	1	11.02.25
85	Гироскопиялық датчик. Бұрыштық ауытқуды анықтау		1	1	14.02.25
86	«Маневр» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс		1	1	14.02.25
87	«Маневр» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс		1	1	18.02.25

88	«Маневр» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс		1	1	18.02.25
89	«Маневр» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс		1	1	21.02.25
90	«Гиробой» роботын құрастыру		1	1	21.02.25
91	«Гиробой» роботын құрастыру		1	1	25.02.25
92	«Гиробой» роботын құрастыру		1	1	25.02.25
93	«Гиробой» роботын құрастыру		1	1	28.02.25
94	«Гиробой» роботын құрастыру		1	1	28.02.25
95	«Гиробой» роботын құрастыру		1	1	04.03.25
96	«Гиробой» роботын құрастыру		1	1	04.03.25
97	«Гиробой» роботын құрастыру		1	1	07.03.25
98	Түс датчигі. Түсті анықтау	1		1	07.03.25
99	Түс датчигі. Түсті анықтау		1	1	11.03.25
100	Түс датчигі. Түсті анықтау		1	1	11.03.25
101	«Бағдаршам» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс		1	1	14.03.25
102	«Бағдаршам» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс		1	1	14.03.25
103	«Бағдаршам» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс		1	1	18.03.25
104	«Бағдаршам» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс		1	1	18.03.25
105	«Бағдаршам» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс		1	1	01.04.25
106	«Бағдаршам» жобасы және берілген тапсырмалар бойынша командалық жұмыс		1	1	01.04.25
107	«Түстісұрыптауыш» роботын құрастыру		1	1	04.04.25
108	«Түстісұрыптауыш» роботын құрастыру		1	1	04.04.25
109	«Түстісұрыптауыш» роботын құрастыру		1	1	08.04.25
110	«Түстісұрыптауыш» роботын құрастыру		1	1	08.04.25
111	«Түстісұрыптауыш» роботын құрастыру		1	1	11.04.25
V-бөлім: Топтағы жарыстар (25 сағат)					
112	Топқа жарыстың басталуы туралы хабарлау. Идеялардың таныстырылымы. Өз роботтарының үлгісін жасау	1		1	11.04.25
113	Өз роботтарының үлгісін жасау		1	1	15.04.25
114	Өз роботтарының үлгісін жасау		1	1	15.04.25
115	Өз роботтарының үлгісін жасау		1	1	18.04.25
116	Өз роботтарының үлгісін жасау		1	1	18.04.25
117	Өз роботтарының үлгісін жасау		1	1	22.04.25
118	Өз роботтарының үлгісін жасау		1	1	22.04.25
119	Өз роботтарының үлгісін жасау		1	1	25.04.25
120	Өз роботтарының үлгісін жасау		1	1	25.04.25
121	Өз роботтарының үлгісін жасау		1	1	29.04.25
122	Өз роботтарының үлгісін жасау		1	1	29.04.25
123	Өз роботтарының үлгісін жасау		1	1	02.05.25
124	Роботты бағдарламау және тестілеу	1		1	02.05.25

125	Роботты бағдарламау және тестілеу		1	1	06.05.25
126	Роботты бағдарламау және тестілеу		1	1	06.05.25
127	Роботты бағдарламау және тестілеу		1	1	06.05.25
128	Роботты бағдарламау және тестілеу		1	1	13.05.25
129	Роботты бағдарламау және тестілеу		1	1	13.05.25
130	Роботты бағдарламау және тестілеу		1	1	13.05.25
131	Роботты бағдарламау және тестілеу		1	1	16.05.25
132	Бәсекелестік ережелері. Сайыстың алаңын дайындау	1		1	16.05.25
133	Сайыстың алаңын дайындау		1	1	20.05.25
134	Роботтардың таныстырылымы және сайысы		1	1	20.05.25
135	Роботтардың таныстырылымы және сайысы		1	1	23.05.25
136	Роботтардың таныстырылымы және сайысы. Жеңімпаздарды анықтау		1	1	23.05.25
Барлығы		25	111	136	

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Копосов Д.Г. Робототехникадағы алғашқы қадам: 5-6 сыныптарға арналған семинар. – М.: БИНОМ. Білім зертханасы, 2012. – 286с.: ауру. ISBN 978-5-9963-2544-5
2. Копосов Д.Г. Робототехникадағы алғашқы қадам: 5-6 сыныптарға арналған жұмыс дәптері. – М.: БИНОМ. Білім зертханасы, 2012. – 87с. ISBN 978-5-9963-0545-2
3. Злаказов А.С. Мектептегі лего-конструкторлық сабақтар: әдістемелік құрал. – М.: БИНОМ. Білім зертханасы, 2011. -120 с.: ауру. ISBN 978-5-9963-0272-7
4. CD. Бірінші айналым Lego WeDo. Мұғалімге арналған кітап.
5. Автоматтандырылған құрылғылар. Бірінші айналым. Мұғалімге арналған кітап. LEGO Group, аударма ИИТ. - 134 б., ауру.

Интернет-ресурстар:

1. www.int-edu.ru
2. http://strf.ru/material.aspx?d_no=40548&CatalogId=221&print=1
3. <http://masters.donntu.edu.ua/2010/iem/bulavka/library/translate.htm>
4. <http://www.nauka.vsei.ru/index.php?pag=04201008>
5. <http://edugalaxy.intel.ru/index.php?automodule=blog&blogid=7&showentry=1948>
6. <http://legomet.blogspot.com>
7. http://www.memoid.ru/node/Istoriya_detskogo_konstruktora_Lego
8. <http://legomindstorms.ru/2011/01/09/creation-history/#more-5>
9. <http://www.school.edu.ru/int>
10. <http://robosport.ru>
11. <http://myrobot.ru/stepbystep/>
12. http://www.robotis.com/xe/bioloid_en
13. http://www.prorobot.ru/lego/dvijenie_po_spiraly.php
14. <http://technic.lego.com/en-us/BuildingInstructions/9398%20Group.aspx>
15. http://www.nxtprograms.com/robot_arm/steps.html
16. <http://www.mos-cons.ru/mod/forum/discuss.php?d=472>
17. http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/modelgallery_a.html
18. <http://sd2cx1.webring.org/l/rd?ring=robotics;id=2;url=http%3A%2F%2Fwww%2Eandyworld%2Einfo%2Flegolab%2F>
19. <http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=284&id=1080>
20. http://pacpac.ru/auxpage_activity_booklets/