

**«Информатика және робототехника мұғалімдеріне арналған спорттық
робототехника олимпиадаларына оқушыларды даярлау әдістемесі»
педагогтардың біліктілігін арттыру курсының білім беру бағдарламасының
жобасы**

1. ЖАЛПЫ ЕРЕЖЕЛЕР

Информатика және робототехника мұғалімдеріне арналған «Информатика және робототехника мұғалімдеріне арналған спорттық робототехника олимпиадаларына оқушыларды даярлау әдістемесі» педагогтардың біліктілігін арттыру курс бағдарламасының өзектілігі робототехникадан Республикалық және Халықаралық деңгейде өтетін олимпиадаларға оқушыларды дайындай алатын педагогтар шеберлерді даярлау (ары қарай бағдарлама).

Оқу бағдарламасы информатика және робототехника мұғалімдерін робототехникадан кәсіби құзіреттіліктерін дамытуға арналған. Курстың мақсаты робототехникадан елімізде өтетін барлық олимпиадаларға оқушыларды дайындауға керекті дағдыларды, әдіс-тәсілдерді, роботты бағдарламалаудағы жаңа мүмкіндіктерді, дарынды оқушыларға жақсы қолдау көрсете отырып, олимпиадаларға бағыттай алуды, әр олимпиада түріне жүйелі түрде дайындала алуды, шет елдік үздік әдістерді қолдана алуды үйрету болып отыр. Білімді педагог робототехникадан болашақ мықты ғалымдарға кепілдік болмақ.

Бағдарламаның бағыты

Бағдарлама қала және ауыл мектептеріндегі информатика немесе робототехника мұғалімдерін халықаралық деңгейдегі олимпиадалардың қала, аудандық кезеңдерінен бастап, барлық кезеңдеріне жүйелі түрде дайындай алуға бағытталған. Сонымен қатар, ұстаздардың робототехникадан жаңа технологияларды қолдана алатын, біліктіліктері жоғары маман болуына ықпал етеді. Оқушыларды жұпта немесе өз бетінше жұмыс жасай алуға үйрететін болады.

2. ГЛОССАРИЙ

PID реттегіші	Пропорционалды интегралды дифференциалдау реттегіші (PID) — кері байланысы бар басқару тізбегіндегі құрылғы
Топтар	Топта екі оқушы жас ерекшеліктеріне қарай бірігеді.
EV3 роботы	Білім беруге арналған Lego EV3 Mindstorms роботы
Сенсорлар	Роботтың сыртқы ортадан ақпарат алуына арналған

	құрылғылар (түстерді анықтау сенсоры, ультрадыбыстық сенсор, батырма сенсоры және героскопиялық сенсор)
Бағдарламалау	LEGO Mindstorms оқыту ортасының блоктармен (суреттер арқылы) арнайы бағдарламау ортасы
Айналым Rotation	Роботтың моторы өз өсінен толық бір айналып орнына келгені
Градус Degree	Робот моторы өз өсінен белгілі бір градусқа айналуы

3. БАҒДАРЛАМАНЫҢ ТАҚЫРЫПТАРЫ

1 модуль (8 сағат) Роботты құрастыру және алғашқы қадамдар	1.1 Роботты құрастыру (үлкен мотормен, кіші мотормен)
	1.2 Роботты қозғалысқа келтіру (белгілі бір сантиметрге градус арқылы, айналым арқылы, бұрылыстар) Экранға мәнді шығарып үйрену
	1.3 Ультрадыбыстық сенсормен жұмыс (лабиринтті өту, бойды өлшеу, машинаны тұраққа қою). Роботқа дыбысты қосып үйрену
2 модуль (8 сағат) ПИД реттегіші	2.1 ПИД (ПД) реттегіші
	2.2 Роботты (үлкен мотор) екі түс сенсоры арқылы қара сызықпен жүргізу
	2.3 Роботты белгілі бір шартқа байланысты тоқтату
	2.4 Өзімнің Блогімді жасап үйрену
	2.5 Қиылыстар санына байланысты тоқтату
3 модуль (8 сағат) ПИД реттегіші арқылы қиылыстарда бұрылу және кіші мотордан жасалған роботқа қолдану	3.1 Қиылыстан оңға және солға бұрылу (әртүрлі орындағы дұрыс бұру түрлері)
	3.2 Полядағы бір орыннан екінші орынға бару
	3.3 Кіші моторлармен құрылған роботқа ПД қолдану
	3.4 Полядағы бір орыннан екінші орынға бару
4 модуль (8 сағат) ПД-ның робот қозғалысындағы басқа да мүмкіндіктері	4.1 Роботты 1 сенсор арқылы сызықпен жүргізу
	4.2 Роботты алдыға белгілі бір градусқа ПД арқылы жүргізу
	4.3 Роботты сызықсыз алдыға тура жүргізу
	4.4 Роботты сенсорсыз 90 градусқа бұрғызып үйрету
5 модуль (8 сағат) Ультрадыбыстық және түс сенсорымен жұмыс	5.1 Ультрадыбыстық сенсор арқылы роботты қабырға бойымен ПД қолдана жүргізу
	5.2 Роботқа бірнеше дененің түсін оқыту
	5.3 Роботқа жүріп келе жатып денелерді ұрып өтуін
6 модуль (8 сағат) Дененің түсін және пішімін анықтау	Роботқа қол жасау. Денені қысып оның түсін оқу. Дененің пішімін бағдарламалау арқылы анықтау
	Полядағы бір денені оның түсіне қарай отыра екінші орынға апару
7 модуль (8 сағат) HSVL және OFDL	HSVL түстерді алыстан анықтау
	OFDL Тайвань блоктары
8 модуль (8 сағат) WRO олимпиадасы	WRO жарысының ережелімен танысу
	Жарыс ережесіне сай роботты құрау

	Жарысқа роботтың программасын құру
9 модуль (8 сағат) WRO олимпиадасының ережесіне сай олимпиадаға дайындық	Робот олимпиада тапсырмасын 2 минутта орындауы керек
	WRO олимпиадасының ережесіне сай олимпиадаға дайындық және қосымша кеңестер
10 модуль (8 сағат) Курстың қорытынды олимпиадасы	WRO олимпиадасына қатысуға арналған роботтарды тексеру және практикалық өзгерістер енгізу
	WRO халықаралық олимпиада ережесіне сай олимпиада өткізу (қатысушы 124 ұпайдан кем дегенде 70 ұпай алуы керек)

4. БАҒДАРЛАМАНЫҢ МАҚСАТЫ, МІНДЕТІ ЖӘНЕ КҮТІЛЕТІН НӘТИЖЕЛЕР

Мақсаты: информатика немесе робототехника мұғалімін робототехникадан өткізілетін олимпиадаларға оқушыларды тыңғылықты, тапсырманы толық жасай алатындай деңгейде, нәтижелі дайындаудың соңғы әдіс-тәсілдене үйрету. Сонымен қатар, мұғалім оқушылармен қалай жұптық және жекелей жұмыс жасау керектігін үйренетін болады.

Курс барысында мұғалімнің өзін олимпиадаға дайындап, олимпиадник оқушы ретінде сезінетін болады. Барлық сынақтардан өткен мұғалім ғана оқушыларды өзі де олимпиадаға дайындай алатын шебер бола алады.

Міндеттері:

1. Мектептердің информатика және робототехника мұғалімдерін робототехникадан өтетін олимпиадаларға оқушыларды даярлаудың қазіргі кездегі озық әдіс-тәсілдеріне үйрету;
2. Оқушыларды олимпиадаға дайындау кезінде жұптық және жеке өз бетімен жұмыс істей алуға үйрету;
3. Халықаралық WRO олимпиадасының бір түрін мысалға ала отырып, нақты олимпиаданың ережесіне сай олимпиада өткізу. Мұғалімдер курстың соңына дейін олимпиада ережесіне сай робот дайындап, оған арнайы бағдарлама құрып, жарыстың ережесіне сай олимпиадаға қатысып көру;
4. Олимпиадаға дайындалып, қатысып, үрдісті толық түсінгеннен кейін осы әдістерді оқушыларға қалай және қандай әдістермен үйрен дұрыстығын талқылау (кері байланыс).

Күтілетін нәтижелер:

Тыңдаушылар курс соңында:

1. Мұғалім олимпиадаға қатысатын оқушының орнында болып бүкіл дайындалу үрдісінен өтіп тәжірибе алады;

2. Роботты құрастыруда және бағдарлама құрудағы әдіс тәсілдерді үйренеді;
3. Мұғалім олимпиадаға оқушыларды дайындау кезіндегі барлық сұрақтарға дайын болып шығады;
4. Оқушыларды жарыс ережелеріне сай олимпиадаға дайындауды және басынан аяқ қолдау көрсете алуды үйреніп шығады;
5. Оқушылармен топта, жұпта және жекелей қалай жұмыс жасау керектігіне үйренетін болады;
6. Робототехникадан олимпиадаға дайындай алатын, өзіне сенімді педагог күзіреттілігі қалыптасады.

5. БАҒДАРЛАМАНЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ МЕН МАЗМҰНЫ

1 модуль (8 сағат) Роботты құрастыру және алғашқы қадамдар	Тақырып 1.1 Роботты құрастыру (үлкен мотормен, кіші мотормен) 2 сағат Қысқаша мазмұны: Курсқа қатысушылар оқу үрдісіне керекті базалық роботтарды құрастырады. Біріншісі, Lego Minstorms EV3 роботының үлкен моторлармен жиналатын базалық роботы және кіші мотормен жиналатын базалық роботты құрастырады. Бұл роботтың курстың соңына дейін қолданылады.
	Тақырып 1.2 Роботты қозғалысқа келтіру (белгілі бір сантиметрге градус арқылы, айналым арқылы, бұрылыстар) Экранға мәнді шығарып үйрену 2 сағат Қысқаша мазмұны: Роботқа бағдарлама жазудың қарапайым үлгілерінен бастайды. Роботты алдыға белгілі бір сантиметрге жүргізуді айналым, градус және секундтар арқылы жасап үйренеді. Роботты алдыға жүргізуді есептеулер арқылы жүргізуді және оның бағдарламасын өз блогын құрып, кодты қысқартуды үйренеді. Сонымен қатар, роботты бұруды және кей ақпараттарды роботтың экранына шығарып үйренеді.
	Тақырып 1.3 Ультрадыбыстық сенсормен жұмыс (лабиринтті өту, бойды өлшеу, машинаны тұраққа қою). Роботқа дыбысты қосып үйрену 4 сағат Қысқаша мазмұны: Бұл сабақта мұғалімдер ультрадыбыстық сенсормен жұмыс жасайтын болады. Келесідей кіші жобаларды жасап үйренеді: лабиринтті өту, бойды өлшеу, машинаны тұраққа қою.
2 модуль (8 сағат) ПИД реттегіші	Тақырып 2.1 ПИД (ПД) реттегіші 1 сағат Қысқаша мазмұны: PID реттегіші (немесе пропорционалды интегралды дифференциалды реттегіш)-бұл жүйелерді автоматты түрде реттеуде қолданылатын басқару құрылғысының түрі. Ол үш негізгі

	<p>компоненттен тұрады: пропорционалды (P), интегралды (I) және дифференциалды (D) бөліктер.</p> <p>Пропорционалды (P) бөлігі: Пропорционалды контроллер өлшенетін айнымалының ағымдағы мәні мен мақсатты мән (берілген нүкте) арасындағы айырмашылыққа пропорционалды түрде жауап береді. Айырмашылық неғұрлым үлкен болса, соғұрлым басқару әсері артады.</p> <p>Интегралдық (I) бөлім: Интегралды бөлік өткен уақыттағы жинақталған қателіктердің орнын толтырады, басқару әсерін қате болған уақытқа пропорционалды түрде қолданады. бар. Бұл статикалық қатені жоюға және жүйені тұрақтандыруға көмектеседі.</p> <p>Дифференциалды (D) бөлігі: Дифференциалдық бөлік өлшенетін айнымалының уақыт бойынша өзгеруін ескереді. Бұл жүйенің күрт өзгеруіне жол бермейді және шамадан тыс реттеуді азайтады. Дифференциалды бөлік жүйенің "бұралуын" болдырмауға арналған.</p> <p>Тақырып 2.2 Роботты (үлкен мотор) екі түс сенсоры арқылы қара сызықпен жүргізу 2 сағат Қысқаша мазмұны: ПД реттегіші және 2 сенсор арқылы қара сызықтың бойымен жүргізу. Коэффициенттерді табудың әдіс тәсілдерін үйрету.</p> <p>Тақырып 2.3 Роботты белгілі бір шартқа байланысты тоқтату 1 сағат Қысқаша мазмұны: ПД реттегішін әртүрлі шарттарға байланысты тоқтатуды үйрену. Мысалға, қиылысты көргенде тотайды. ПД реттегішін</p> <p>Тақырып 2.4 Өзімнің Блогімді жасап үйрену 2 сағат Қысқаша мазмұны: Дайындалған ПД реттегіші арқылы қара сызықпен жүріп тұрған бағдарлама код қысқарту мақсатында өз блоктарымызды даярлауды үйренеміз. Кіріс және шығыс ақпараттарын қалай қолдануға болатынын үйренеді.</p> <p>Тақырып 2.5 Қиылыстар санына байланысты тоқтату 2 сағат Қысқаша мазмұны: Роботты ПД реттегішімен жүргізіп, қиылыстардың санына қарай тоқтатуды үйренеміз. Математика блогын, логикалық амалдар және салыстыру блогын қолдануды үйренеді.</p>
<p>3 модуль (8 сағат) ПД реттегіші арқылы қиылыстарда бұрылу және кіші мотордан жасалған роботқа қолдану</p>	<p>Тақырып 3.1 Қиылыстан оңға және солға бұрылу (әртүрлі орындағы дұрыс бұру түрлері) 3 сағат Қысқаша мазмұны: Робот қиылысты тауып тоқтағаннан кейін, оңға немесе сол бұрылатын блоктар жасау керек. Бұрылудың түрлері бар: «+» тәріздес қиылыс, түзу сызыққа бір жағынан қосылатын қиылыс.</p> <p>Тақырып 3.2 Полядағы бір орыннан екінші орынға бару</p>

	<p>1 сағат Қысқаша мазмұны: Роботқа барлық қиылыстардан дұрыс өтіп, алаңдағы бірінші нүстеден екінші нүктеге барудың бағдарламасын жазу.</p>
	<p>Тақырып 3.3 Кіші моторлармен құрылған роботқа ПД қолдану 2 сағат Қысқаша мазмұны: ПД реттегішін екі кіші мотормен құралған роботқа жазып көру</p>
	<p>Тақырып 3.4 Полядағы бір орыннан екінші орынға бару 2 сағат Қысқаша мазмұны: Кіші моторлар арқылы құрылған робот арқылы бір орыннан екінші орынға баруды үйрену.</p>
<p>4 модуль (8 сағат) ПД-ның робот қозғалысындағы басқа да мүмкіндіктері</p>	<p>Тақырып 4.1 Роботты 1 сенсор арқылы сызықпен жүргізу 1 сағат Қысқаша мазмұны: Роботты 1 түс сенсоры арқылы жүргізу. Формулада қандай өзгерістер жасау керек. Орташа түс мәнінің не үшін керектігін үйрену.</p>
	<p>Тақырып 4.2 Роботты алдыға белгілі бір градусқа ПД арқылы жүргізу 3 сағат Қысқаша мазмұны: Роботты сызық бойымен дөңгелектің белгілі бір градусқа бұрылғанына дейін жүргізуді үйрену.</p>
	<p>Тақырып 4.3 Роботты сызықсыз алдыға тура жүргізу 2 сағат Қысқаша мазмұны: ПД реттегішін көмегімен роботты алдыға сызықсыз тура жүргізу үйрену.</p>
	<p>Тақырып 4.4 Роботты сенсорсыз 90 градусқа бұрғызып үйрету 2 сағат Қысқаша мазмұны: Роботты сенсордың көмегінсіз 90 градусқа ПД реттегіші арқылы дәлдікпен бұрылуға үйрету.</p>
<p>5 модуль (8 сағат) Ультрадыбыстық және түс сенсорымен жұмыс</p>	<p>Тақырып 5.1 Ультрадыбыстық сенсор арқылы роботты қабырға бойымен ПД қолдана жүргізу 4 сағат Қысқаша мазмұны: Ультрадыбыстық сенсор арқылы қабырғаның бойымен роботты бір келкі қозғалтуға үйрену.</p>
	<p>Тақырып 5.2 Роботқа бірнеше дененің түсін оқыту 2 сағат Қысқаша мазмұны: Роботқа бірнеше дененің түсін оқытып, соған сәйкес әрекеттер жасатып үйрету.</p>
	<p>Тақырып 5.3 Роботқа жүріп келе жатып денелерді оқып өту 2 сағат Қысқаша мазмұны: Роботқа қозғалыста келе жатып ақпаратты оқуға болатындай</p>

	мүмкіндік қосу.
6 модуль (8 сағат) Дененің түсін және пішімін анықтау	Тақырып 6.1 Роботқа қол жасау. Денені қысып оның түсін оқу. Дененің пішімін бағдарламалау арқылы анықтау 4 сағат Қысқаша мазмұны: Роботқа белгілі бір денені қысып ұстай алатын немесе ұстап көтеріп ала алатын қолды жасау. Денені ұстағаннан кейін оның түсін оқу. Осы дененің пішімін бағдарламалау арқылы анықтау.
	Тақырып 6.2 Алаңдағы бір денені оның түсіне немесе пішіміне қарай отыра екінші орынға апару 4 сағат Қысқаша мазмұны: Дененің түсіне қарай отыра оны алаңның бір бөлігінен екінші бөлігіне апару. Әр түске сәйкес әрекетті орындау.
7 модуль (8 сағат) HSVL және OFDL	Тақырып 7.1 HSVL түстерді алыстан анықтау 4 сағат Қысқаша мазмұны: HSVL формуласы түстерді 5 см анықтау мүмкіндігін береді. Роботтағы сенсорды 5 см биіктікке орналастырып, бағдарлама арқылы түстерді анықтау.
	Тақырып 7.2 OFDL Тайвань блоктары 4 сағат Қысқаша мазмұны: Ашық қолданыста жүрген Тайваньдық OFDL компаниясының блоктарын қолдануды үйрету.
8 модуль (8 сағат) WRO олимпиадасы	Тақырып 8.1 WRO жарысының ережелімен танысу 1 сағат Қысқаша мазмұны: WRO олимпиадасының бір түрі таңдалып алынып, барлық жарыс ережелерін талқылау
	Тақырып 8.2 Жарыс ережесіне сай роботты құрау 2 сағат Қысқаша мазмұны: Жарыстың ережесіне сай келетін және көбірек ұпай жинай алатындай роботты құрастыру.
	Тақырып 8.3 Жарысқа роботтың программасын құру 5 сағат Қысқаша мазмұны: Өткен сабақтарда жасалған блоктарды қолданып, осы жарысқа қатысатын роботтың бағдарламасын жазу.
9 модуль (8 сағат) WRO олимпиадасының ережесіне сай олимпиаданы өткізу	Тақырып 9.1 Робот олимпиада тапсырмасын 2 минутта орындауы керек 6 сағат Қысқаша мазмұны: Робот алаңдағы барлық тапсырманы 2 минутта орындап шығу керек. Сондықтан да жасалған роботқа және оның программасына анализ жасау керек. Барлық жағынан жақсартып, жылдамдату керек.
	Тақырып 9.2 WRO олимпиадасының ережесіне сай олимпиадаға дайындық және қосымша кеңестер 2 сағат

	<p>Қысқаша мазмұны: WRO олимпиадасының ережесіне сай кеңестер беру. Мұғалімдер олимпиаданың өту барысын, ұпайларды есептелуін, оқушылардың не істеу және не істемеу керектігін үйренетін болады.</p>
<p>10 модуль (8 сағат) Курстың қорытынды олимпиадасы</p>	<p>Тақырып 10.1 WRO олимпиадасына қатысуға арналған роботтарды тексеру және практикалық өзгерістер енгізу 4 сағат Қысқаша мазмұны: Роботты олимпиада алдындағы соңғы тексерістерден өткізіп, бағдарламаға соңғы өзгерістерін жасаулары керек. Роботты карантинге қойғаннан кейін тиіспейтін болады.</p>
	<p>Тақырып 10.2 WRO халықаралық олимпиада ережесіне сай олимпиада өткізу 4 сағат Қысқаша мазмұны: Халықаралық олимпиаданың ережесіне сай олимпиада өткізілетін болады. Максималды 124 ұпайдан кем дегенде 70 ұпай алған қатысушы сертификатқа ұсынылатын болады.</p>

6. ОҚУ ПРОЦЕСІН ҰЙЫМДАСТЫРУ

Қысқа мерзімді біліктілікті арттыру курсы екі апта ішінде өткізілетін 80 академиялық сағатқа арналған.

Негізгі оқыту әдістері: интерактивті дәріс, роботпен тәжірибелік жұмыстар, тапсырмаларды талқылау, презентация – сабақтар, роботтарды құрастыру, роботтарға бағдарлама құру, роботқа тәжірибелер жасау, қорытынды олимпиада.

Күніне 8 сабақтан, жалпы саны 10 күнде 80 сағатты қамтиды.

7. БАҒДАРЛАМАНЫ ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ

1 модуль. «Роботты құрастыру және алғашқы қадамдар»

Модульдің өзектілігі екі түрлі моторды қолданып екі түрлі базалық робот құрайды. Бұл роботтар курстың соңына дейін қолданылады. Барлық тәжірибелік жұмыстар осы роботтар арқылы жасалатын болады. Курсқа қатысушылар оқу үрдісіне керекті базалық роботтарды құрастырады. Біріншісі, Lego Minstorms EV3 роботының үлкен моторлармен жиналатын базалық роботы және кіші мотормен жиналатын базалық роботты құрастырады. Бұл роботтың курстың соңына дейін қолданылады.

Бұл модуль роботты құрастырып, бастапқы қарапайым қозғалыс түрлерін үйретуге бағытталған.

Модульдің міндеттері:

- қатысушылар оқу үрдісіне керекті базалық роботтарды құрастырады;

- Lego Minstorms EV3 роботының үлкен моторлармен жиналатын базалық роботы және кіші мотормен жиналатын базалық роботты құрастырады;
- Роботқа бағдарлама жазудың қарапайым үлгілерінен бастап үйренеді;
- Ультрадыбыстық сенсормен жұмыс жасай. Келесідей кіші жобаларды жасап үйренеді: лабиринтті өту, бойды өлшеу, машинаны тұраққа қою.

Күтілетін нәтижелер

Тыңдаушылар модульдың соңында:

- Базалық роботтарды құрастыра алатын болады;
- Роботты алдыға, артқа, оңға, солға және белгілі бір сантиметрге жүргізуді үйренеді;
- Ультрадыбыстық сенсормен жұмыс жасап үйренеді (лабиринтті өту, бойды өлшеу, машинаны тұраққа қою).

Модуль тақырыптары	Оқу сабағының түрі, оқыту әдістері және сағат саны	Негізгі мазмұны	Нәтижелер (бағаланатын дағдылар)
Тақырып 1.1 Роботты құрастыру (үлкен мотормен, кіші мотормен) 2 сағат	Интерактивті сабақ 1,5 сағат	Арнайы дайындалған робот инструкциясы бойынша екі роботты құрастыру	- Роботты құрастыру біледі; - Екі түрлі мотормен құрастыра алады.
	Формативті бағалау 30 мин	Роботты критерийлер бойынша тексеру	- Роботқа анализ жасай алады
Тақырып 1.2 Роботты қозғалысқа келтіру (белгілі бір сантиметрге градус арқылы, айналым арқылы, бұрылыстар) Экранға мәнді шығарып үйрену 2 сағат	Тәжірибелік сабақ 1,5 сағат	Роботты белгілі бір сантиметрге градус арқылы, айналым арқылы жүргізу	- роботқа бағдарлама жазу біледі
	Формативті бағалау 30 мин	Тапсырмалардың критерийлері бойынша бағалау	- критерийлер бойынша өз жұмысына баға бере алады
Тақырып 1.3 Ультрадыбыстық сенсормен жұмыс (лабиринтті өту, бойды өлшеу, машинаны тұраққа қою). Роботқа дыбысты қосып үйрену 4 сағат	Тәжірибелік сабақ 3 сағат	Роботқа ультрадыбыстық сенсорды басқара алатын бағдарлама құрады (лабиринтті өту, бойды өлшеу, машинаны тұраққа қою)	- Роботқа ультрадыбыстық сенсорды басқара алатын бағдарлама жаза алады

	Формативті бағалау 1 сағат	Тапсырмалардың критерийлері бойынша бағалау	- критерийлер бойынша өз жұмысына баға бере алады
--	-------------------------------	---	---

2 модуль. «ПИД реттегіші»

Модульдің өзектілігі ПИД регуляторының роботқа қолданысын үйрену. PID реттегіші (немесе пропорционалды интегралды дифференциалды реттегіш)-бұл жүйелерді автоматты түрде реттеуде қолданылатын басқару құрылғысының түрі. Ол үш негізгі компоненттен тұрады: пропорционалды (P), интегралды (I) және дифференциалды (D) бөліктер.

Бұл модуль роботқа ПИД реттегішінің қолданылуын үйретуге бағытталған.

Модульдің міндеттері:

- Қатысушыларға ПИД реттегішінің роботта қолданылуын үйрету;
- Үлкен мотормен құрылған роботқа ПД қолдану;
- ПД-ны шартқа байланысты тоқтата алуды үйренеді;
- Өз блогын құрып үйрену;
- Қиылыстарды санай алу.

Күтілетін нәтижелер

Тыңдаушылар модульдың соңында:

- ПИД-ты роботқа қолдана алады;
- Үлкен моторға қолдана алуы;
- ПД-ны шарт арқылы тоқтата алады;
- Өз блогын құра алады;
- Қиылыстардың санына қарай тоқтата алады.

Модуль тақырыптары	Оқу сабағының түрі, оқыту әдістері және сағат саны	Негізгі мазмұны	Нәтижелер (бағаланатын дағдылар)
Тақырып 2.1 ПИД (ПД) реттегіші 1 сағат	Интерактивті дәріс 1 сағат	ПИД реттегішін түсіндіру	- Роботқа қолданысын түсінеді
Тақырып 2.2 Роботты (үлкен мотор) екі түс сенсоры арқылы қара сызықпен жүргізу 2 сағат	Тәжірибелік сабақ 1 сағат	Екі түс сенсоры арқылы роботты сызықпен жүргізу	- роботқа бағдарлама жазуды біледі
	Формативті бағалау 1 сағат	Тапсырмалардың критерийлері бойынша бағалау	- критерийлер бойынша өз жұмысына баға бере алады
Тақырып 2.3 Роботты белгілі бір шартқа байланысты тоқтату	Тәжірибелік сабақ 30 мин	ПД-ны белгілі бір шартқа байланысты	- пд-ны шартқа сай тоқтатуды біледі және

1 сағат		тоқтатуды үйрену	қолдана алады
	Формативті бағалау 30 мин	Тапсырмалардың критерийлері бойынша бағалау	- критерийлер бойынша өз жұмысына баға бере алады
Тақырып 2.4 Өзімнің Блогімді жасап үйрену 2 сағат	Тәжірибелік сабақ 1,5 сағат	ПД-ны өз блогың арқылы жасап үйрену	- өз блогың құруды біледі және қолдана алады
	Формативті бағалау 30 мин	Тапсырмалардың критерийлері бойынша бағалау	- критерийлер бойынша өз жұмысына баға бере алады
Тақырып 2.5 Қиылыстар санына байланысты тоқтату 2 сағат	Тәжірибелік сабақ 1 сағат	Қиылыстарды санай отыра керекті қиылыста тоқтатуды үйрену	- қиылыстарды санауды біледі
	Формативті бағалау 1 сағат	Тапсырмалардың критерийлері бойынша бағалау	- критерийлер бойынша өз жұмысына баға бере алады

3 модуль. «ПИД реттегіші арқылы қиылыстарда бұрылу және кіші мотордан жасалған роботқа қолдану»

Модульдің өзектілігі ПИД регуляторының роботқа қолданысын қиылыстардағы бұрылыстарға қолдану. Кіші мотормен жасаған роботқа ПИД, ПД реттегіштері арқылы үлкен мотормен жасалған роботқа жасалған тәжірибелерді жасау.

Бұл модуль роботқа ПИД реттегішінің қиылыстарда бұрылудағы қолданысын үйретуге бағытталған.

Модульдің міндеттері:

- Қиылыстан оңға немесе солға бұрылуды қолдану;
- Алаңда бір орыннан екінші орынға сызық арқылы жүріп баруға үйрету;
- ПД-ны кіші мотормен жасалған базалық роботқа қолдануды үйрету;
- Алаңда бір орыннан екінші орынға кіші мотормен жасалған роботты жүргізуді үйрену.

Күтілетін нәтижелер

Тыңдаушылар модульдың соңында:

- Қиылыстарда роботты оңға немесе сол дұрыс бұруды үйренеді;
- Алаңда бір орыннан екінші орынға сызық бойымен жүріп баруды үйренеді;
- ПД-ны кіші моторлармен жасалған роботтарға қолдану;
- Кіші мотормен жасалған роботты сызықтың бойымен бір орыннан екінші орынға апаруды үйренеді.

Модуль тақырыптары	Оқу сабағының түрі, оқыту әдістері және сағат саны	Негізгі мазмұны	Натижелер (бағаланатын дағдылар)
Тақырып 3.1 Қиылыстан оңға және солға бұрылу (әртүрлі орындағы дұрыс бұру түрлері) 3 сағат	Интерактивті сабақ 3 сағат	ПИД реттегіші арқылы оңға және солға бұрылу	- Роботқа қоланысын түсінеді
Тақырып 3.2 Полядағы бір орыннан екінші орынға бару 1 сағат	Тәжірибелік сабақ 30 мин	Алаңда бір орыннан екінші орынға сызық бойымен жүріп бару	- роботқа бағдарлама жазуды біледі
	Формативті бағалау 30 мин	Тапсырмалардың критерийлері бойынша бағалау	- критерийлер бойынша өз жұмысына баға бере алады
Тақырып 3.3 Кіші моторлармен құрылған роботқа ПД қолдану 2 сағат	Тәжірибелік сабақ 1 сағат	ПД-ны кіші мотор арқылы құрылған роботқа қолдану	- пд-ны кіші мотормен жасаған роботқа қолдана алады
	Формативті бағалау 1 сағат	Тапсырмалардың критерийлері бойынша бағалау	- критерийлер бойынша өз жұмысына баға бере алады
Тақырып 3.4 Полядағы бір орыннан екінші орынға бару 2 сағат	Тәжірибелік сабақ 1,5 сағат	Роботты бір орыннан екінші орынға апару бағдарламасын жазу	- роботты бір орыннан екінші орынға жүргізу бағдарламасын жаза алады
	Формативті бағалау 30 мин	Тапсырмалардың критерийлері бойынша бағалау	- критерийлер бойынша өз жұмысына баға бере алады

4 модуль. «ПД-ның робот қозғалысындағы басқа да мүмкіндіктері»

Модульдің өзектілігі ПД реттегішін бір түс сенсоры арқылы қалай жүргізуге болатынын үйрену. Роботты белгілі бір мотордың айналу градусына дейін жүргізуді үйрену.

Бұл модуль роботқа ПД арқылы бір түс сенсоры арқылы қалай жүргізудің қолданысын үйретуге бағытталған және робот белгілі бір градусқа алдыға жылжуының бағдарламасын жазып үйрену.

Модульдің міндеттері:

- Роботты сызық бойымен дөңгелектің белгілі бір градусқа бұрылғанына дейін жүргізуді үйрену;

- Роботты 1 түс сенсоры арқылы жүргізу. Формулада қандай өзгерістер жасау керек. Орташа түс мәнінің не үшін керектігін үйрену;
- ПД реттегішінің көмегімен роботты алдыға сызықсыз тура жүргізу үйрену;
- Роботты сенсордың көмегінсіз 90 градусқа ПД реттегіші арқылы дәлдікпен бұрылуға үйрету.

Күтілетін нәтижелер

Тыңдаушылар модульдың соңында:

- Роботты сызық бойымен дөңгелектің белгілі бір градусқа бұрылғанына дейін жүргізе алады;
- Роботты 1 түс сенсоры арқылы жүргізу. Формулада қандай өзгерістер жасай алады;
- ПД реттегішінің көмегімен роботты алдыға сызықсыз тура жүргізе алуды білетін болады;
- Роботты сенсордың көмегінсіз 90 градусқа ПД реттегіші арқылы дәлдікпен бұрылуға үйрету.

Модуль тақырыптары	Оқу сабағының түрі, оқыту әдістері және сағат саны	Негізгі мазмұны	Нәтижелер (бағаланатын дағдылар)
Тақырып 4.1 Роботты 1 сенсор арқылы сызықпен жүргізу 1 сағат	Интерактивті сабақ 1 сағат	ПД реттегіші арқылы роботты бір сенсормен жүргізу	- Роботқа қоланысын түсінеді
Тақырып 4.2 Роботты алдыға белгілі бір градусқа ПД арқылы жүргізу 3 сағат	Тәжірибелік сабақ 2 сағат	Роботты алдыға белгілі бір градусқа ПД арқылы жүргізу	- роботқа бағдарлама жазуды біледі
	Формативті бағалау 1 сағат	Тапсырмалардың критерийлері бойынша бағалау	- критерийлер бойынша өз жұмысына баға бере алады
Тақырып 4.3 Роботты сызықсыз алдыға тура жүргізу 2 сағат	Тәжірибелік сабақ 1 сағат	Роботты сызықсыз алдыға тура жүргізу	- сызықсыз тура жүргізуді біледі
	Формативті бағалау 1 сағат	Тапсырмалардың критерийлері бойынша бағалау	- критерийлер бойынша өз жұмысына баға бере алады
Тақырып 4.4 Роботты сенсорсыз 90 градусқа бұрғызып үйрету 2 сағат	Тәжірибелік сабақ 1 сағат	Роботты сенсорсыз 90 градусқа бұрғызып үйрету	- роботты 90 градусқа бұра алады
	Формативті бағалау 1 сағат	Тапсырмалардың критерийлері бойынша бағалау	- критерийлер бойынша өз жұмысына баға бере алады

5 модуль. «Ультрадыбыстық және түс сенсорымен жұмыс»

Модульдің өзектілігі Ультрадыбыстық сенсор арқылы роботты қабырға бойымен ПД қолдана жүргізе алатын болады және жүріп келе жатып түсті оқи алады.

Бұл модуль роботқа ПД арқылы қабырға бойымен жүргізуді үйретеді және роботтың қолғалысы кезінде түстерді оқуға үйренеді.

Модульдің міндеттері:

- Ультрадыбыстық сенсор арқылы қабырғаның бойымен роботты бір келкі қозғалтуға үйрену;
- Роботқа бірнеше дененің түсін оқытып, соған сәйкес әрекеттер жасатып үйрету;
- Роботқа қозғалыста келе жатып ақпаратты оқуға болатындай мүмкіндік қосу.

Күтілетін нәтижелер

Тыңдаушылар модульдың соңында:

- Ультрадыбыстық сенсор арқылы қабырғаның бойымен роботты бір келкі қозғалтуға білетін болады;
- Роботқа бірнеше дененің түсін оқытып, соған сәйкес әрекеттер жасай алатын болады;
- Роботқа қозғалыста келе жатып ақпаратты оқуға болатындай мүмкіндік қоса алады.

Модуль тақырыптары	Оқу сабағының түрі, оқыту әдістері және сағат саны	Негізгі мазмұны	Нәтижелер (бағаланатын дағдылар)
Тақырып 5.1 Ультрадыбыстық сенсор арқылы роботты қабырға бойымен ПД қолдана жүргізу 4 сағат	Интерактивті сабақ 3 сағат	ПИД реттегіші арқылы роботты бір сенсормен жүргізу	- Роботқа қоланысын түсінеді
	Формативті бағалау 1 сағат	Тапсырмалардың критерийлері бойынша бағалау	- критерийлер бойынша өз жұмысына баға бере алады
Тақырып 5.2 Роботқа бірнеше дененің түсін оқыту 2 сағат	Тәжірибелік сабақ 2 сағат	Роботты алдыға белгілі бір градусқа ПД арқылы жүргізу	- роботқа бағдарлама жазуды біледі
	Формативті бағалау 1 сағат	Тапсырмалардың критерийлері бойынша бағалау	- критерийлер бойынша өз жұмысына баға бере алады
Тақырып 5.3 Роботқа жүріп келе жатып денелерді оқып өту 2 сағат	Тәжірибелік сабақ 1 сағат	Роботты сызықсыз алдыға тура жүргізу	- сызықсыз тура жүргізуді біледі
	Формативті бағалау 1 сағат	Тапсырмалардың критерийлері	- критерийлер бойынша өз

		бойынша бағалау	жұмысына баға бере алады
--	--	-----------------	--------------------------

6 модуль. «Дененің түсін және пішімін анықтау»

Модульдің өзектілігі дененің түсін және пішімін бағдарлама құру арқылы анықтау. Себебі, роботтың көзі жоқ, бірден қарап анықтай алмайды.

Бұл модуль бағдарламалау арқылы дененің пішімін және түсін анықтауға болатын мүмкіндікті оқытуға бағытталған.

Модульдің міндеттері:

- Роботқа белгілі бір денені қысып ұстай алатын немесе ұстап көтеріп ала алатын қолды жасау;
- Денені ұстағаннан кейін оның түсін оқу;
- Осы дененің пішімін бағдарламалау арқылы анықтау;
- Дененің түсіне қарай отыра оны алаңның бір бөлігінен екінші бөлігіне апару.

Күтілетін нәтижелер

Тыңдаушылар модульдың соңында:

- Роботқа белгілі бір денені қысып ұстай алатын немесе ұстап көтеріп ала алатын қолды жасай алатын болады;
- Денені ұстағаннан кейін оның түсін анықтай алу;
- Осы дененің пішімін бағдарламалау арқылы анықтау;
- Дененің түсіне қарай отыра оны алаңның бір бөлігінен екінші бөлігіне апару.

Модуль тақырыптары	Оқу сабағының түрі, оқыту әдістері және сағат саны	Негізгі мазмұны	Нәтижелер (бағаланатын дағдылар)
Тақырып 6.1 Роботқа қол жасау. Денені қысып оның түсін оқу. Дененің пішімін бағдарламалау арқылы анықтау 4 сағат	Интерактивті сабақ 3 сағат	Роботқа қол жасау және сол арқылы дененің пішімін анықтау	- Роботтағы қоланысын түсінеді
	Формативті бағалау 1 сағат	Тапсырмалардың критерийлері бойынша бағалау	- критерийлер бойынша өз жұмысына баға бере алады
Тақырып 6.2 Алаңдағы бір денені оның түсіне немесе пішіміне қарай отыра екінші орынға апару 4 сағат	Тәжірибелік сабақ 2 сағат	Алаңдағы бір денені оның түсіне немесе пішіміне қарай отыра екінші орынға апару	- роботқа бағдарлама жазуды біледі
	Формативті бағалау 2 сағат	Тапсырмалардың критерийлері бойынша бағалау	- критерийлер бойынша өз жұмысына баға бере алады

7 модуль. «HSVЛ және OFDL»

Модульдің өзектілігі дененің түсін 5 см қашықтықтан оқи алатындай HSVЛ формуласын қолдану және шет елдік блоктардың қолданысын көрсету.

Бұл модуль дененің түсін 5 см аралықтан дұрыс оқуға және шет елдік блоктарды қолдана білуге бағытталған.

Модульдің міндеттері:

- HSVЛ формуласы түстерді 5 см анықтау мүмкіндігін береді;
- Роботтағы сенсорды 5 см биіктікке орналастырып, бағдарлама арқылы түстерді анықтау;
- Ашық қолданыста жүрген Тайваньдық OFDL компаниясының блоктарын қолдануды үйрету.
- Дененің түсіне қарай отыра оны алаңның бір бөлігінен екінші бөлігіне апару.

Күтілетін нәтижелер

Тыңдаушылар модульдың соңында:

- HSVЛ формуласы түстерді 5 см анықтау мүмкіндігін қолдана алады;
- Ашық қолданыста жүрген Тайваньдық OFDL компаниясының блоктарын қолдануды білетін болады.

Модуль тақырыптары	Оқу сабағының түрі, оқыту әдістері және сағат саны	Негізгі мазмұны	Нәтижелер (бағаланатын дағдылар)
Тақырып 7.1 HSVЛ түстерді алыстан анықтау 4 сағат	Интерактивті сабақ 3 сағат	HSVЛ түстерді алыстан анықтай алуы үйрену	- Роботтағы қоланысын түсінеді
	Формативті бағалау 1 сағат	Тапсырмалардың критерийлері бойынша бағалау	- критерийлер бойынша өз жұмысына баға бере алады
Тақырып 7.2 OFDL Тайвань блоктары 4 сағат	Тәжірибелік сабақ 2 сағат	OFDL Тайвань блоктарын қолдануды біледі	- роботқа бағдарлама жазуды біледі
	Формативті бағалау 2 сағат	Тапсырмалардың критерийлері бойынша бағалау	- критерийлер бойынша өз жұмысына баға бере алады

8 модуль. «WRO олимпиадасы»

Модульдің өзектілігі халықаралық деңгейдегі олимпиаданың ережелерімен танысып, сол олимпиадаға дайындалып, бір жарыс түрінен ережеге сай ішкі олимпиадаға қатысу.

Бұл модуль халықаралық олимпиадаға дайындалудағы және қатысудағы толық үрдісінен өтіп, тәжірибе жинауға бағытталған.

Модульдің міндеттері:

- WRO олимпиадасының бір түрі таңдалып алынып, барлық жарыс ережелерін талқылау;
- Жарыстың ережесіне сай келетін және көбірек ұпай жинай алатындай роботты құрастыру;
- Өткен сабақтарда жасалған блоктарды қолданып, осы жарысқа қатысатын роботтың бағдарламасын жазу.

Күтілетін нәтижелер

Тыңдаушылар модульдың соңында:

- WRO олимпиадасының бір түрі таңдалып алынып, барлық жарыс ережелерін толық біледі;
- Жарыстың ережесіне сай келетін және көбірек ұпай жинай алатындай роботты құрастыра алады;
- Өткен сабақтарда жасалған блоктарды қолданып, осы жарысқа қатысатын роботтың бағдарламасын жаза алады.

Модуль тақырыптары	Оқу сабағының түрі, оқыту әдістері және сағат саны	Негізгі мазмұны	Нәтижелер (бағаланатын дағдылар)
Тақырып 8.1 WRO жарысының ережелімен танысу 1 сағат	Интерактивті сабақ 1 сағат	WRO жарысының ережелімен танысу	- Олимпиада ережесін толық біледі
Тақырып 8.2 Жарыс ережесіне сай роботты құрау 2 сағат	Тәжірибелік сабақ 1 сағат	Жарыс ережесіне сай роботты құрау	- роботты құрастыра біледі
	Формативті бағалау 1 сағат	Тапсырмалардың критерийлері бойынша бағалау	- критерийлер бойынша өз жұмысына баға бере алады
Тақырып 8.3 Жарысқа роботтың программасын құру 5 сағат	Тәжірибелік сабақ 3 сағат	Жарысқа қатысатын роботтың толық программасын құру	- роботқа бағдарлама жазуды біледі
	Формативті бағалау 2 сағат	Тапсырмалардың критерийлері бойынша бағалау	- критерийлер бойынша өз жұмысына баға бере алады

9 модуль. «WRO олимпиадасының ережесіне сай олимпиаданы өткізу»

Модульдің өзектілігі халықаралық деңгейдегі олимпиаданың ережесіне сай олимпиада өткізіп, тыңдаушыларға олимпиаданың барысы жайлы тәжірибе беру.

Бұл модуль халықаралық деңгейдегі олимпиаданың ережесіне сай барлық сұрақтарға жауап алып, тыңдаушыларға олимпиаданың барысы жайлы тәжірибе беруге бағытталған.

Модульдің міндеттері:

- Робот алаңдағы барлық тапсырманы 2 минутта орындап шығу керек;
- WRO олимпиадасының ережесіне сай олимпиаданы өткізу.

Күтілетін нәтижелер

Тыңдаушылар модульдың соңында:

- Робот алаңдағы барлық тапсырманы 2 минутта орындап шығатын роботты құрастыра және бағдарламасын құра алады;
- WRO олимпиадасының ережесіне сай сұрақтарға жауап алатын болады.

Модуль тақырыптары	Оқу сабағының түрі, оқыту әдістері және сағат саны	Негізгі мазмұны	Нәтижелер (бағаланатын дағдылар)
Тақырып 9.1 Робот олимпиада тапсырмасын 2 минутта орындауы керек 6 сағат	Интерактивті сабақ 6 сағат	WRO жарысының ережесіне сай роботты дайындау және бағдарламалау	- Олимпиада ережесін толық біледі
Тақырып 9.2 WRO олимпиадасының ережесіне сай олимпиадаға дайындық және қосымша кеңестер 2 сағат	Тәжірибелік сабақ 1 сағат	Жарыс ережесіне сай сұрақтарға кеңес беру	- роботты құрастыра біледі
	Формативті бағалау 1 сағат	Олимпиада ережесіне сай роботтың жұмысын бағалау	- критерийлер бойынша өз жұмысына баға бере алады

10 модуль. «Курстың қорытынды олимпиадасы»

Модульдің өзектілігі халықаралық WRO олимпиадасының ережесіне сай олимпиада өткізіп, мұғалімдердің оқушылардың орнында болып көруін қамтамасыз етіледі. Олимпиаданы оқушы ретінде ішінен қатысып көрген мұғалім үлкен тәжірибе алып, өзі де олимпиадаға дайындай алатындығына сенімділік пайда болады.

Бұл модуль мұғалімнің үлкен әдістемелік және практикалық тәжірибе алып, өзі де оқушыларды олимпиадаға дайындай алатынына сенімділік пайда болуына бағытталған.

Модульдің міндеттері:

- WRO және басқа да олимпиадаларға дайындалудағы қиындықтарды түсініп, шешу әдістерін білетін болады;
- Толық олимпиаданы ішінен көріп, жұмыс барысын түсінуге арналған;
- Басқа олимпиадалар да негізі осыған ұқсас, бірақ өзіндік ерекшеліктері бар.

Күтілетін нәтижелер

Тыңдаушылар модульдың соңында:

- WRO олимпиадасының ережесіне сай олимпиада өткізіледі және бағаланатын болады;
- Олимпиаданың қорытынды ұпайларына байланысты тыңдаушылар сертификатқа ұсынылатын болады.

Модуль тақырыптары	Оқу сабағының түрі, оқыту әдістері және сағат саны	Негізгі мазмұны	Нәтижелер (бағаланатын дағдылар)
Тақырып 10.1 WRO олимпиадасына қатысуға арналған роботтарды тексеру және практикалық өзгерістер енгізу 4 сағат	Интерактивті көмек көрсету 4 сағат	Робототехникадан жоба дайындаудың ерекшеліктері мен тәртіптерінен көмек көрсету	- Олимпиаданың ережесін түсінеді
Тақырып 10.2 WRO халықаралық олимпиада ережесіне сай олимпиада өткізу (қатысушы 124 ұпайдан кем дегенде 70 ұпай алуы керек) 4 сағат	Тәжірибелік сабақ 4 сағат	Олимпиада ережесіне сай роботтың жұмысын бағалау	- критерийлер бойынша өз жұмысына баға бере алады

Курстың оқу-тақырыптық жоспары

№	Сабақтың тақырыбы	Сабақ	Сыртқы тәжірибелік сабақтар	Олимпиада	Барлығы
1	1 модуль (8 сағат) Роботты құрастыру және алғашқы қадамдар	8			
1.1	Тақырып 1.1 Роботты құрастыру (үлкен мотормен, кіші мотормен)	2			
1.2	Тақырып 1.2 Роботты қозғалысқа келтіру (белгілі бір сантиметрге градус арқылы, айналым арқылы, бұрылыстар)	2			
1.3	Тақырып 1.3 Ультрадыбыстық сенсормен жұмыс (лабиринтті өту,	4			

	бойды өлшеу, машинаны тұраққа қою). Роботқа дыбысты қосып үйрену				
2	2 модуль (8 сағат) ПИД реттегіші	8			
2.1	Тақырып 2.1 ПИД (ПД) реттегіші	1			
2.2	Тақырып 2.2 Роботты (үлкен мотор) екі түс сенсоры арқылы қара сызықпен жүргізу	2			
2.3	Тақырып 2.3 Роботты белгілі бір шартқа байланысты тоқтату	1			
2.4	Тақырып 2.4 Өзімнің Блогімді жасап үйрену	2			
2.5	Тақырып 2.5 Қиылыстар санына байланысты тоқтату	2			
3	3 модуль (8 сағат) ПИД реттегіші арқылы қиылыстарда бұрылу және кіші мотордан жасалған роботқа қолдану	8			
3.1	Тақырып 3.1 Қиылыстан оңға және солға бұрылу (әртүрлі орындағы дұрыс бұру түрлері)	3			
3.2	Тақырып 3.2 Полядағы бір орыннан екінші орынға бару	1			
3.3	Тақырып 3.3 Кіші моторлармен құрылған роботқа ПД қолдану	2			
3.4	Тақырып 3.4 Полядағы бір орыннан екінші орынға бару	2			
4	4 модуль (8 сағат) ПД-ның робот қозғалысындағы басқа да мүмкіндіктері	8			
4.1	Тақырып 4.1 Роботты 1 сенсор арқылы сызықпен жүргізу	1			
4.2	Тақырып 4.2 Роботты алдыға белгілі бір градусқа ПД арқылы жүргізу	3			
4.3	Тақырып 4.3 Роботты сызықсыз алдыға тура жүргізу	2			
4.4	Тақырып 4.4 Роботты сенсорсыз 90 градусқа бұрғызып үйрету	2			
5	5 модуль (8 сағат) Ультрадыбыстық және түс сенсорымен жұмыс	8			
5.1	Тақырып 5.1 Ультрадыбыстық сенсор арқылы роботты қабырға бойымен ПД қолдана жүргізу	4			
5.2	Тақырып 5.2 Роботқа бірнеше деденің түсін оқыту	2			
5.3	Тақырып 5.3 Роботқа жүріп келе	2			

	жатып денелерді оқып өту 2 сағат				
6	6 модуль (8 сағат) Дененің түсін және пішімін анықтау	8			
6.1	Тақырып 6.1 Роботқа қол жасау. Денені қысып оның түсін оқу. Дененің пішімін бағдарламалау арқылы анықтау	4			
6.2	Тақырып 6.2 Алаңдағы бір денені оның түсіне немесе пішіміне қарай отыра екінші орынға апару	4			
7	7 модуль (8 сағат) HSVL және OFDL	8			
7.1	Тақырып 7.1 HSVL түстерді алыстан анықтау	4			
7.2	Тақырып 7.2 OFDL Тайвань блоктары	4			
8	8 модуль (8 сағат) WRO олимпиадасы	8			
8.1	Тақырып 8.1 WRO жарысының ережелімен танысу	1			
8.2	Тақырып 8.2 Жарыс ережесіне сай роботты құрау	2			
8.3	Тақырып 8.3 Жарысқа роботтың программасын құру	5			
9	9 модуль (8 сағат) WRO олимпиадасының ережесіне сай олимпиаданы өткізу	8			
9.1	Тақырып 9.1 Робот олимпиада тапсырмасын 2 минутта орындауы керек	6			
9.2	Тақырып 9.2 WRO олимпиадасының ережесіне сай олимпиаданы өткізу	2			
10	10 модуль (8 сағат) Робототехникаға байланысты жобалар, 3Д принтер және жаңа технологиялар	8			
10.1	WRO олимпиадасына қатысуға арналған роботтарды тексеру және практикалық өзгерістер енгізу		4		
10.2	WRO халықаралық олимпиада ережесіне сай олимпиада өткізу (қатысушы 124 ұпайдан кем дегенде 70 ұпай алуы керек)			4	
	Барлығы	72	4	4	80

8. ОҚУ НӘТИЖЕЛЕРІН БАҒАЛАУ

Курс нәтижесін бағалау

Курс тыңдаушыларын бағалау және сертификатқа ұсыну үшін халықаралық WRO олимпиадасының бір категориясы таңдалып, толық олимпиада ережесіне сай олимпиада өткізілетін болады.

Халықаралық WRO олимпиадасының еліміздегі ұйымдастырушылары Назарбаев Зияткерлік мектептері. Осы бағытта арнайы сайт құрылған: <https://robotics.nis.edu.kz/>. Сайттағы кіші категорияны таңдап алдық. Себебі, үлкен категориядағы олимпиадаларға 1 ай уақыт керек. Курстың мақсатына сай 10 күнгі алған білімдерін көрсететіндей олимпиада өткізу керек. Ал кіші категориядағы жарысқа бір күнде дайындалып, 124 ұпайдан кем дегенде 70 ұпай алуға (тапсырманың 56 пайызын орындай алса) болады. Егер 70 ұпай ала алса сертификатқа ұсынылады.

Олимпиаданың ережесіне және бағалау жүйесіне тоқталайық.

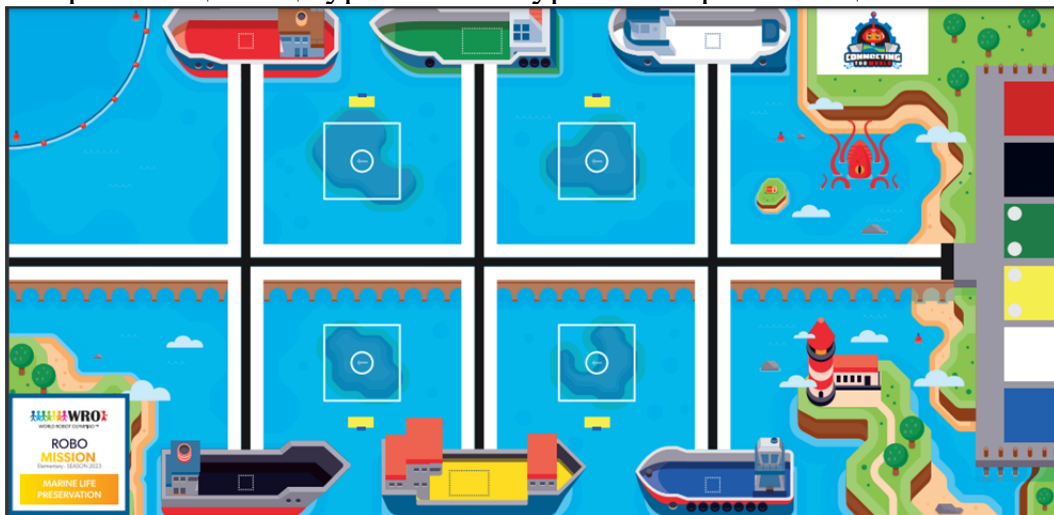
Бұл олимпиада 2023 жылғы олимпиаданың негізгі категорияларының ішіндегі Elementary кіші категориясы таңдалып алынды.

Олимпиаданың басты тақырыбы: «Әлемді біріктіру»

Elementary категориясының тақырыбы «Теңіз тұрғындарын құтқару»

Басқа категориялардағы сияқты Ережелер, Ойын алаңы (баспадан шығаруға), құрастыруға арналған нұсқаулық, құрастыруға арналған нұсқаулықтың қосалқы түрі.

Ойын алаңы ол дайын PDF файлдағы сурет. Оны тек баннерге басып шығару керек. Оның өлшемдерін жалпы ережелерден ала аласыз. Биылғы жылғы жарыс алаңының суретін 3-ші суреттен көре аласыз.



Сурет 1 –Кіші жастағыларға арналған ойын алаңы

Осы кіші жастағы оқушыларға арналған ережелермен танысайық. Бұл ережелердің барлығы роботты құрауда және бағдарлама жазуда керек болады.

Су асты әлемі өте маңызды, өйткені адамзат оған тамақ көзі, таза ауыз су және тіпті су тасқынынан қорғауға байланысты. Сондықтан су объектілерін ластанудан қорғау, су астындағы экожүйелерді қорғау және қалпына келтіру өте маңызды. Мұхиттарымызды қорғау үшін бізде МАРПОЛ конвенциясы бар.

Бұл бүкіл әлем елдері арасындағы кемелер суды ластай алмайды және қалдықтарды бортқа тастай алмайды деген келісім. Бұл дегеніміз, кемелер барлық қалдықтарын кәдеге жаратқанға дейін сақтауы керек.

Су астындағы экожүйелерді қалпына келтіруге көмектесетін көптеген бастамалар бар. Ең маңыздыларының бірі-маржан рифтерін қорғау және қалпына келтіру бастамасы. Көптеген су астындағы Жануарлар мұнда тамақ пен қорғаныс табады, ал рифтер жағалау сызығын су басу қаупін азайтады. Бірақ қазір маржан рифтері көптеген жерлерде зақымдалған. Зерттеушілер Маржан рифтерін қалпына келтіру жолдарын іздеуде. Табылған шешімдердің бірі-аквариумда Маржан өсіру, содан кейін оларды бар рифке көшіру.

Кіші санаттағы ойын алаңында робот кеме қалдықтарын жоюға, Маржан рифтерін қалпына келтіруге және теңіздегі таяз суларда тұрып қалған китті құтқаруға көмектеседі.

Ойын алаңы.

1-ші суретте ойын алаңы және оның негізгі аймақтары көрсетілген.



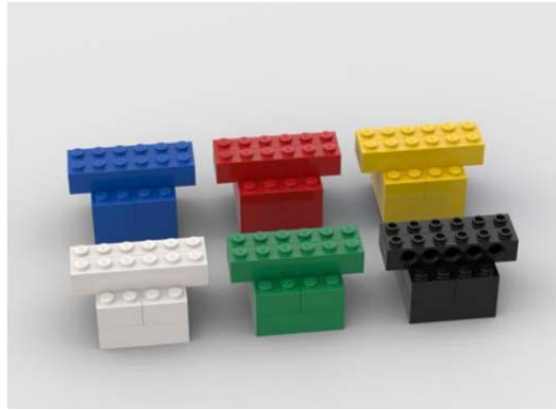
Сурет 1 – Ойын алаңындағы денелер мен суреттердің атаулары

Ойын объектілері, оларды алаңға орналастыру, жеребе.

Қалдықтары бар Бак (4 дана, оның 2-уі-кеме люктерінде).

Әр раундта алаңға төрт қоқыс жәшігі орналастырылады(2-5 суреттер):

- Жасыл қалдықтар цистернасы әрқашан жасыл кеменің люкіне орналастырылады;
- Сары резервуар әрқашан сары кеменің люкіне орналастырылады;
- Қалдықтары бар төрт бактың қалған екеуінің түстері анықталады әр раундта жеребе тастау арқылы оларды кемелерге орналастыру керек тиісті түстер.



Сурет 2 - Қалдықтары бар цистерналар (көк, қызыл, сары, ақ, жасыл, қара)

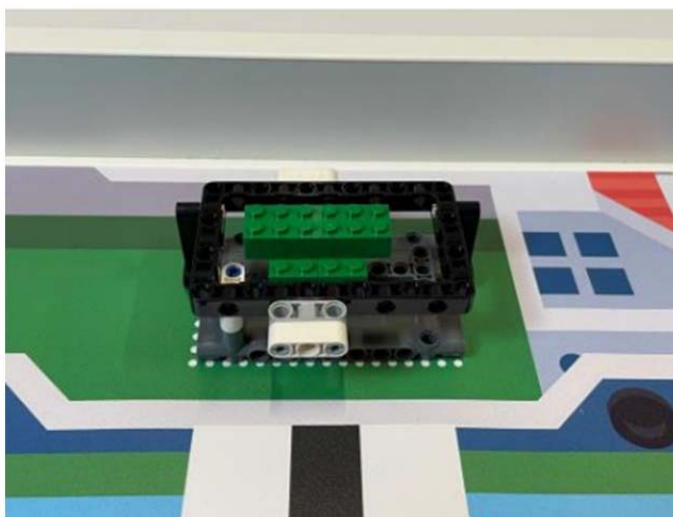


Сурет 3 - Кеме люгі (біреуі сары және біреуі жасыл қоқыс жәшіктері бар)



Сурет 4 - Қалдықтары бар резервуарды бастапқы орналастыру (кемеде, әрқашан резервуар қақпағының ұзын жағы бортқа параллель болатындай етіп бағытталған.

Кемелер осылай орналастырылған: қызыл, қара, АҚ және көк).



Сурет 5 - Қалдықтары бар резервуарды кеме люкіне бастапқы орналастыру (сары және жасыл кемелерде, люктің ішінде, басқа түсті банкаларға ұқсас)

Маржан (4 дана). Әрекет жасамас бұрын төрт Маржан әрқашан өрістегі арнайы бөлінген сары тіктөртбұрыштарға орналастырылады. Олар өрістегі таңбалау ұсынғандай орналастырылуы керек. Көк Маржан процесі-көк таңбалаудың үстінде.

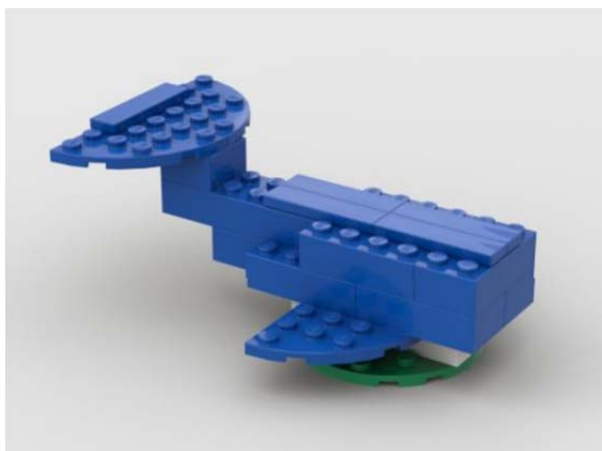


Сурет 6 – Маржандар (4)

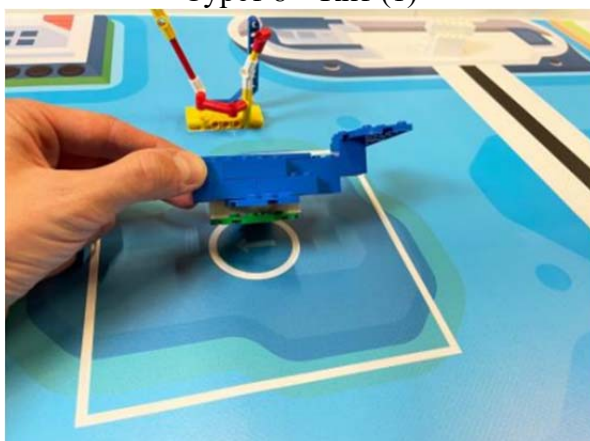


Сурет 7 - Нысанның өрістегі бастапқы орналасуы

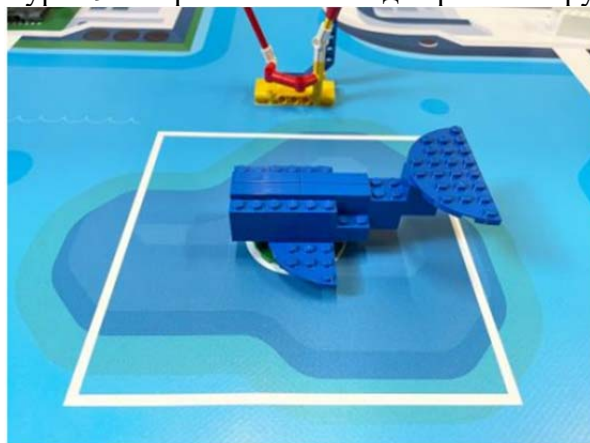
Кит (1 дана). Алаңда бір кит бар. Кит орналасқан алаңдағы ақ шеңбер әр раундтың алдында жеребе арқылы анықталады. Кит әрқашан шеңбердегі кішкентай көрсеткі бағытына қарайды, бұл келесі суреттерде көрінеді (11-14 суреттер).



Сурет 8 – Кит (1)



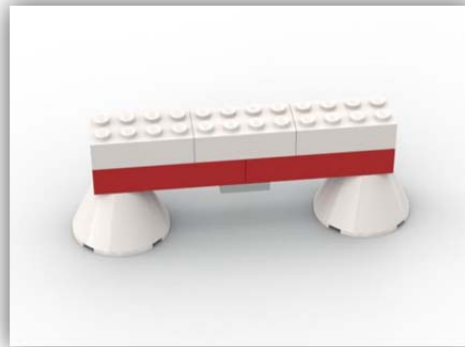
Сурет 9 - Көрсеткі бағытында орналастыру



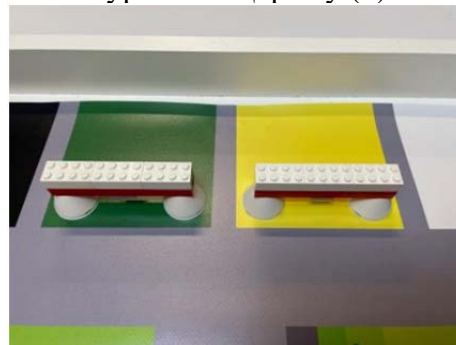
Сурет 10 -Нысанның өрістегі бастапқы орналасуы (мүмкін орындардың біреуі)



Сурет 10 - Кит басының бағытын көрсететін белгі
Қоршаулар (2 дана). Екі қоршау сары және жасыл қайта өңдеу аймақтарының алдыңғы жағында орналасқан (11-13 суреттер).



Сурет 11 - Қоршау (2)



Сурет 12 - Қоршаулардың бастапқы орналасуы

Жеребенің жасалуы.

Әр раундта келесі нысандар кездейсоқ орналастырылады:

- Екі қоқыс жәшігі төрт түстің арасынан таңдалады (қызыл, көк, ақ, қара);

- Китті орналастыруға арналған төрт шеңбердің бірі.

Мүмкін болатын жеребелердің бірін төменде көруге болады: жасыл X киттің орналасу аймағын, Қызыл X қалдықтары бар цистерналарды көрсетеді (мұнда көк және қызыл түсті). Сіз сондай-ақ сары және жасыл кемелерде қызыл X-ді көресіз, онда әрқашан тиісті қоқыс жәшіктері болады (13-ші сурет).



Сурет 13 – Жеребе бойынша қойылатын орындар

Осы 13-суретке қарап, әртүрлі қойылған денелерді олардың түсіне байланысты керекті орындарға жеткізу керек. Осы жұмысты орындайтын Робот құрастырып және оған автономды жүре алатын бағдарлама құру керек.

Роботтың міндеттері.

Кемелерден қалдықтарды тасымалдау. Робот кемелерден қалдықтарды шығарып, оларды ойын алаңындағы қайта өңдеу аймақтарына жеткізуі керек. Сары және жасыл кемелерден қоқыс жинау қиынырақ және бұл тапсырманы орындау үшін командалар көбірек ұпай жинайды. Максималды балл қалдықтары бар цистерналар тиісті түсті қайта өңдеу аймағында болған жағдайда есептеледі (мысалы, жасыл қайта өңдеу аймағында қалдықтары бар жасыл цистерна).

Китті құтқару. Маржан рифтерінің бірінде кит байқалды. Теңіз таяз және мұндай үлкен жануар үшін ең жақсы жер емес. Ол тұрып қалуы және өлуі мүмкін. Ашық мұхитта киттерді бақылаудың арнайы аймақтары бар, онда адамдар бұл жануарларды табиғи тіршілік ету ортасында көре алады. Роботтың міндеті-китті Маржан рифтерінен ашық мұхиттағы киттерді бақылау орнына жеткізу. Егер кит проекциясы толығымен киттерді бақылау аймағында болса, максималды балл беріледі. Киттерді бақылау аймағы жоғарғы сол жақ бұрышта қою көк сызықпен белгіленген. Көк сызықтың өзі киттерді бақылау аймағына жатпайды. Кит зақымдалмауы керек.

Маржан рифтерін қалпына келтіру. Су асты әлемі біздің жалпы экожүйеміз үшін маңызды. Маржандар мен басқа теңіз өмірі су асты әлемінің бөлігі болып табылады. Маржаннан көптеген су асты тұрғындары баспана мен тамақ табады. Сондықтан біз маржандарға қамқорлық жасап, Маржан рифтерін қалпына келтіргіміз келеді. Робот жаңа Маржанды Маржан рифтеріне жеткізуі керек. Егер Маржан толығымен бір маржан рифінің ішінде болса (Маржанның бастапқы орнына жақын тікбұрышты шаршы) максималды балл беріледі. Ұпайлар әр Маржан рифіндегі бір ғана Маржан үшін беріледі.

Бонустық ұпайлар. Бонустық ұпайлар роботтың қоршауларды жылжытпағаны немесе зақымдамағаны үшін беріледі. Қоршаудың кем дегенде

бір тірегі ол әрекет жасамас бұрын орналасқан сұр шеңберге тиіп кетпесе, қоршау жылжымалы болып саналады.

Робот тұрағы. Миссия робот басталу және аяқталу аймағына оралып, тоқтап, роботтың проекциясы ішінара (жоғарыдан қарау) басталу және аяқталу аймағында болған кезде аяқталады.

Робот аталған міндеттерді толық орындаса 124 ұпайға ие болады.

Роботты жарыстыру раундтары. Ақпарат нақты жарыс ережесінен беріліп отыр.

9.1. Роботтың әр әрекеті 2 минутқа созылады. Уақыт судья басталатын сигнал берген кезде басталады.

9.2. Робот ойын алаңындағы роботтың проекциясы толығымен іске қосу аймағында болатындай етіп бастапқы аймаққа орналастырылуы керек.

Қатысушыларға бастапқы аймақтағы роботтың дизайнына физикалық өзгерістер енгізуге рұқсат етіледі. Дегенмен, Робот бөліктерінің орнын немесе бағытын өзгерту немесе датчиктерді калибрлеу арқылы бағдарламаға деректерді енгізуге рұқсат етілмейді.

9.3. Егер бағдарламаны іске қосу роботты бірден қозғалысқа келтірсе, команда бағдарламаны бастамас бұрын судьяның басталу сигналын күтуі керек.

9.4. Егер бағдарламаны іске қосу роботты бірден қозғалысқа келтірмесе, қатысушыларға бағдарламаны іске қосу сигналына дейін іске қосуға рұқсат етіледі. Осыдан кейін роботты орталық батырманы басу арқылы қозғалысқа келтіруге рұқсат етіледі

контроллерде басқа түймелер немесе сенсорлар роботты іске қоса алмайды.

9.5. Егер роботтың әрекеті кезінде қандай да бір мәселеде белгісіздік туындаса, онда судья соңғы шешімді қабылдайды. Егер нақты шешім мүмкін болмаса, судья команданың пайдасына шешім қабылдауы керек.

9.6. Роботтың әрекеті аяқталады, егер:

9.6.1. роботтың әрекет ету уақыты (2 минут) аяқталды.

9.6.2. команданың кез келген мүшесі әрекет кезінде роботқа немесе үстелдегі кез келген нысандарға қол тигізді.

9.6.3. робот ойын үстелінен толығымен шықты.

9.6.4. робот немесе команда жарыс ережелерін немесе ережелерін бұзды.

9.6.5. команда мүшесі "тоқта" деп айқайлайды, ал робот енді қозғалмайды. Егер робот әлі де қозғалса, әрекет жұмыс робот өздігінен тоқтағаннан кейін немесе команда немесе төреші тоқтатқаннан кейін ғана аяқталады.

9.7. Роботтың әрекеті аяқталғаннан кейін уақыт тоқтайды және судья бұл әрекетті бағалайды. Ұпайлар бағалау парағына енгізіледі (қағазда немесе электронды түрде), команда өз қолтаңбасын қоюы керек (қағазда немесе сандық қолтаңбада / жалаушада). Әрекет нәтижесіне команда қол қойғаннан кейін, әрекет нәтижелеріне одан әрі шағымдану мүмкін емес.

9.8. Егер команда белгілі бір уақыт өткеннен кейін қол қойғысы келмесе, төреші осы раундта команданы шеттету туралы шешім қабылдауы мүмкін. Команда жаттықтырушысының қосылуына жол берілмейді

судьялармен талпынысты бағалауды талқылау. Бейне немесе фото дәлелдер қабылданбайды.

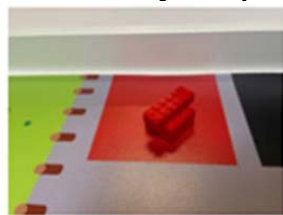
9.9. Егер команда мүшесі әрекет кезінде ойын өрісіндегі нысандарды түртсе немесе өзгертсе, команда осы раундта дисквалификацияланады.

9.10. Команданы раундта дисквалификациялау роботтың әрекеттері максималды теріс ұпай және максималды уақыт (120) беріледі дегенді білдіреді секундтар).

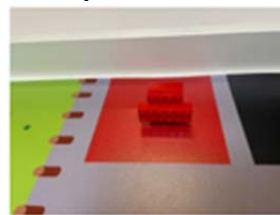
9.11. Егер команда оң ұпай жинайтын бірде-бір тапсырманы (тіпті ішінара) шешпестен әрекетті аяқтаса, робот жұмысты ертерек аяқтаса да, бұл әрекеттің уақыты 120 секунд деп есептеледі.

9.12. Командалардың рейтингі турнирдің жалпы форматына байланысты. Мысалы, үш раундтың ең жақсы әрекеті қолданылуы мүмкін және егер бәсекелес командалар бірдей ұпай жинаса, рейтинг уақыт бойынша ең жақсы нәтижелерге негізделген.

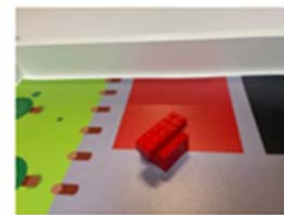
Балдарды есептеуге түсіндірмелер.



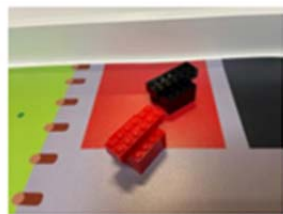
10 ұпай, толық ішінде



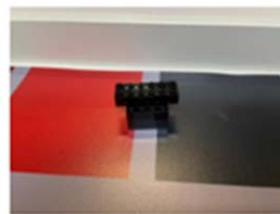
10 ұпай, дене аударылып тұрса да



5 ұпай, қызылға бөлікке тиіп тұр


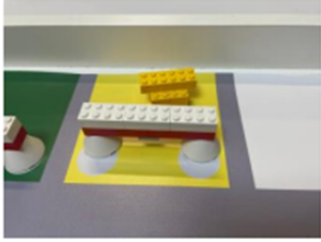
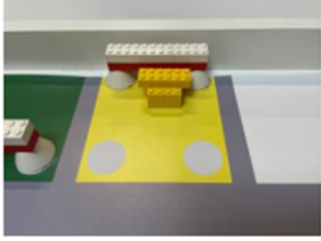


5 ұпай, тек қызыл дене үшін

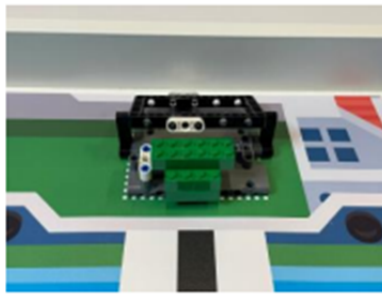
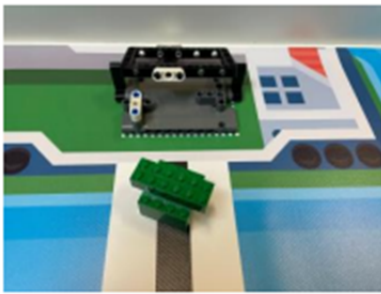


5 ұпай, караға тиіп тұрғаны үшін

Сурет 14 - Ұпай қай жағдайда беріледі

 <p>16 ұпай, толық сары аймақта</p>	 <p>16 ұпай, дене құлап жатса да</p>	 <p>16 ұпай, бөгет астындағы ақ шеңберге тиіп тұр</p>
 <p>12 ұпай, сары аймаққа тиіп тұр</p>	 <p>0 ұпай, аймаққа тимей тұр</p>	 <p>0 ұпай, бөгет өз орнына тиіп тұрған жоқ</p>




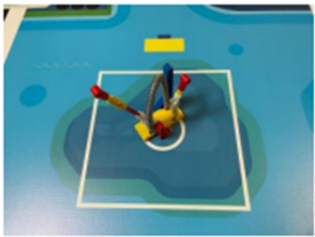
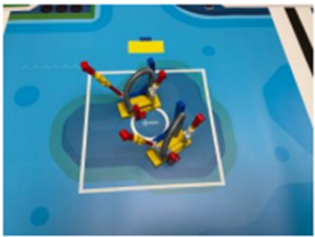
Сурет 15 - Сары аймақтың ұпайы

 <p>0 ұпай, бак әлі орнында</p>	 <p>4 ұпай, бак орнында емес</p>
--	--

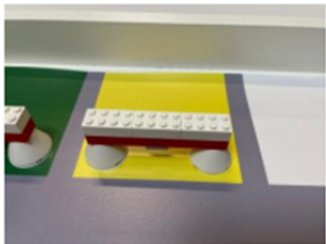
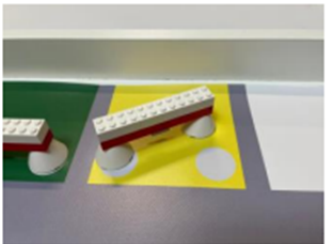
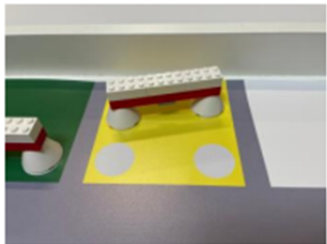
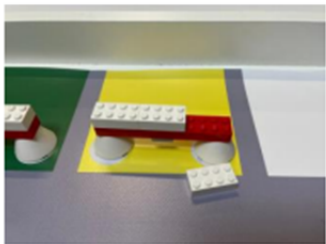
Сурет 16 - Бакқа қойылатын ұпай

 <p>8 ұпай, бір бөлігі аймаққа тиіп тұр</p>	 <p>19 ұпай, толық аймақта</p>	 <p>0 ұпай, кит бүлінген</p>
--	--	---

Сурет 17 - Китке берілетін ұпай

 <p>3 ұпай, аймаққа тиіп тұр</p>	 <p>3 ұпай, толық аймақта емес</p>	 <p>6 ұпай, толық ішінде</p>
 <p>6 ұпай, толық ішінде</p>	 <p>6 ұпай, тек бір дене үшін</p>	

Сурет 18 - Көк аймаққа есептелетін ұпай

 <p>3 ұпай, бөгет орнында</p>	 <p>0 ұпай, бөгет орнында емес</p>	 <p>0 ұпай, бөгет орнында емес</p>
 <p>0 ұпай, бөгет зақымданған</p>		

Сурет 19 - Бөгетке берілетін ұпай

 <p>0 ұпай, робот проекциясы аймаққа тимейді</p>	 <p>15 ұпай, робот аймаққа тиеді</p>	 <p>15 ұпай, робот толық аймақ ішінде</p>
---	--	--

Сурет 20 - Старт пен финиш аймағына қойылатын ұпай

Олимпиаданың өту барысы:

1. Жарыс талаптарына сай роботты карантинге қою;
2. Роботты қосып, 2 минут ішінде орындағанынша жұмысын қосу;
3. Роботтың жұмысын ұпай есептеу кестесіне сай ұпайын анықтау;
4. 3 рет роботты жүргізіп, ең үлкен ұпайды есепке алу.
5. Жарысқа қатысқан барлық роботтардың нәтижесін шығару.

Ұпайларды есептеу.

Ұпайларды есептеу үшін транскрипция.

«Толығымен» дегеніміз, ойын нысаны тек тиісті аймаққа тиеді, бүлінбейді және тек ойын алаңына сүйенеді (қара сызықтарды қоспағанда).

Кесте 1. Жарыс ұпайларын есептеу кестесі

Роботтың тапсырмалары	Ұпай	Барлығы	Қатысушы ұпайы
Кемелерден қалдықтарды тасымалдау			
Қызыл / қара / ақ / көк қалдықтар цистернасы толығымен тиісті түсті қайта өңдеу аймағында орналасқан	10	20	
Қалдықтары бар қызыл / Қара / Ақ / Көк резервуар тиісті түсті қайта өңдеу аймағына тиеді	5		
Сары / жасыл қалдық резервуар толығымен сәйкес түсті қайта өңдеу аймағының ішінде орналасқан және бұл аймақтағы қоршау қозғалмайды немесе зақымдалмайды	16	32	
Қалдықтары бар сары / жасыл резервуар тиісті түсті қайта өңдеу аймағына тиеді және бұл аймақтағы қоршау қозғалмайды немесе зақымдалмайды	12		

Сары / жасыл қалдықтар цистернасы алынды кеме люгі (енді люкке тимейді)	4	8	
Китті құтқару			
Кит проекциясы толығымен киттерді бақылау аймағында орналасқан, кит зақымдалмаған	19	19	
Киттің проекциясы ішінара киттерді бақылау аймағында, кит зақымдалмаған	8		
Маржан рифтерін қалпына келтіру			
Маржан толығымен Маржан рифінің ішінде (әр РИФ аймағы үшін ең көп дегенде бір маржан)	6	24	
Маржан Маржан рифіне тиеді. (әр РИФ аймағы үшін бір маржан)	3		
Бонустық ұпайлар			
Қоршау тіректері өз аймағының сұр шеңберлеріне тиіп қоршау зақымдалмаған	3	6	
Робот тұрағы			
Робот проекциясы ішінара бастау/аяқтау аймағында. (Бонустардан басқа ұпайлар есептелген жағдайда ғана)		15	
Барлығы		124	

Осы протокол бойынша қатысушы 124 ұпайдан кемінде 70 ұпай алуы керек. Бұл жалпы жұмыстың 56 пайызын құрайды. Қатысушылар бар алған білімдерін қолданып, олимпиадаға робот құрастырады, робот өзі автономды түрде тапсырманы өзі орындай алатындай бағдарлама жазады және олимпиадаға қатысып ұпай жинау керек.

Әр сабақтағы формативті бағалау

Курсты тыңдаушыларды бақылау және бағалау әр сабақ сайын жүргізілетін болады. Әр сабақта формативті бағалау қарастырылған. Формативті бағалау роботты құрастыру, роботқа бағдарлама жазып әртүрлі тапсырмаларды орындағанына жасалады.

Формативті бағалау аралық бақылауларда қолданылады. Әр сабақтағы тапсырмаларды орындап көрсеткеніне байланысты жасалатын болады. Мысалға, роботты 50 см алдыға жүргіз. Формативті бағалау барлық сабақтарда жүргізіліп отырады.

Курсты өту барысында тыңдаушылар топпен, жұппен және жекелей де жұмыс жасайды. Жалпы әр тапсырманы шешкеннен кейін кері байланыс беріліп, тыңдаушылармен талқыланатын болады.

Формативті бағалаудың бір үлгісі:

Тақырып 1.2 Роботты қозғалысқа келтіру (белгілі бір сантиметрге градус арқылы, айналым арқылы, бұрылыстар)

Тапсырма:

1. Роботты айналым арқылы 50 см алдыға жүргіз;
2. Роботты градус арқылы 60 см алдыға жүргіз;
3. Роботты оңға немесе солға 90 градусқа бұрғыз.

№	Тыңдаушы	Тапсырма 1	Тапсырма 2	Тапсырма 3	Барлығы

Бағалау критерийлері:

1. Роботты айналым арқылы 50 см алдыға жүргізе алды;
2. Роботты градус арқылы 60 см алдыға жүргіз алды;
3. Роботты оңға немесе солға 90 градусқа бұрғыза алды.

Жеке өздік жұмыстар роботқа жеке бағдарлама құруға бағытталған.

Қорытынды бағалау WRO жарыстарының бір түрі таңдалып, сол жарыстың жалпы ережесіне сай олимпиада өткізу. Курсты толық өтті деп есептеледі егер:

- Жарысқа қатысатын роботты дайындаса;
- Роботқа жұмыстарды кемінде 50 пайыз орындай алатын бағдарлама жаза алса;
- Робот жұмысты 2 минут ішінде орындаса.

Осы 3 талапты орындап, олимпиадаға қатысып жетікке жетсе курсты өткендігі туралы сертификат беріледі. Себебі, тыңдаушы өзі оқушы ретінде олимпиадаға дайындалудың және қатысудың барлық деңгейлерінен өтті. Олай болса сертификат алған ұстаз ары қарай өзі де олимпиадаға оқушыларды дайындай алады. Тыңдаушы оқушыны олимпиадаға дайындауда керекті дағдыларды алды деп есептелінеді.

Бағдарламаны тиімділін бағалау

Бағдарламаның тиімділігі тыңдаушылардың оқушыларды робототехникадан қазіргі халықаралық олимпиадаларға тікелей өзі дайындай алатын деңгейге жетуінде болмақ. Оған негіз де бар:

1. Тыңдаушы роботты қарапайымнан маман деңгейіне дейін оқиды;
2. Оқушыларды робототехникадан олимпиадаға дайындаудың әдіс-тәсілдерін үйренеді;
3. Тыңдаушының өз оқушы деңгейінде бүкіл сынақтан өтіп, үлкен тәжірибе алады;
4. Оқушылармен топта, жұпта және жекелей қалай жұмыс істеу керек екенін түсінеді;
5. Олимпиадалардың қалай өтітінен бастап, қалай дайындалып, қатысуға болатынын толық түсінетін болады;
6. Оқушыларды өзі жеке дайындай алатын күзінеттілікке жетеді.

9. КҰРСТАН КЕЙІНГІ КЕРІ БАЙЛАНЫС

Курстан кейінгі кері байланыс немесе көмек беру үшін жұмыстардың тізімі құрылады және әрекеттер жасалады. Тыңдаушылар келесідей іс-шаралардың қарастырылады:

1. Куратордың кеңесін алып отыру үшін электронды почта немесе WhatsApp топ құрылады;
2. Алдыда болатын олимпиадалардың ережесін талқылау;
3. Ұстаздардың біліктілігін арттыру мақсатында жаңа ақпараттармен бөлісіп отыру

10. НЕГІЗГІ ЖӘНЕ ҚОСЫМША ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

Негізгі әдебиеттер

1. "Introduction to Autonomous Robots: Mechanisms, Sensors, Actuators, and Algorithms" by Nikolaus Correll et al.(Робототехниканың әртүрлі аспектілерін, соның ішінде PID реттегіштерін басқару мен пайдалануды қамтитын кітап), 2022 ж.;
2. "Control Systems Engineering" by Norman S. Nise (Бұл кітап басқару жүйелерінің инженериясына, соның ішінде PID реттегіштеріне кең кіріспе береді), 2011 ж.;
3. "Automatic Control Systems" by Benjamin C. Kuo (PID реттеуді қамтитын автоматты басқару жүйелеріне классикалық кіріспе), 1982 ж.;
4. "Feedback Systems: An Introduction for Scientists and Engineers" by Karl J. Åström and Richard M. Murray (Кері байланыс жүйелерін қарастыратын және PID реттегіштерін түсіну үшін пайдалы болуы мүмкін кітап), 1934 ж.;
5. "PID Controllers: Theory, Design, and Tuning" by Tamer Mansour: (Бұл кітап PID реттегіштерінің теориясы мен оларды теңшеу әдістерін тереңірек түсінуге мүмкіндік береді), 1995 ж.;
6. "Robotic Systems and Autonomous Platforms" by Filippo Sanfilippo (Робототехникада басқару жүйелерін, соның ішінде PID реттегіштерін қолдануды қарастыратын кітап), 2022 ж.;
7. "Modern Control Engineering" by Katsuhiko Ogata (Бұл кітап басқару жүйелерінің инженериясындағы классика болып табылады және PID реттегіштері туралы ақпаратты қамтуы мүмкін), 1997 ж.

Қосымша әдебиеттер

1. Laurens Valk, "The LEGO MINDSTORMS EV3 Discovery Book: A Beginner's Guide to Building and Programming Robots" by Laurens Valk., 2014 ж.;
2. James Floyd Kelly, "LEGO Mindstorms NXT One-Kit Wonders: Ten Inventions to Spark Your Imagination" by James Floyd Kelly, 2008 ж.;
3. Yoshihito Isogawa, "The LEGO MINDSTORMS EV3 Idea Book: 181 Simple Machines and Clever Contraptions" by Yoshihito Isogawa., 2014 ж.

4. James Floyd Kelly, "LEGO Mindstorms NXT-G Programming Guide" by James Floyd Kelly, 2010 ж.;
5. Edward Fleming, "Programming LEGO® EV3 My Blocks: Teaching Concepts and Preparing for FLL® Competition" by Edward Fleming, 2018 ж.;
6. Terry Griffin, "The Art of LEGO MINDSTORMS EV3 Programming (Full Color)" by Terry Griffin, 2014 ж.;
7. James Floyd Kelly, "LEGO Mindstorms NXT: The Mayan Adventure (Technology in Action)" by James Floyd Kelly, 2010 ж.;
8. James Floyd Kelly, Christopher Smith, "LEGO MINDSTORMS NXT-G Programming Guide, Second Edition" by James Floyd Kelly and Christopher Smith, 2010 ж.;
9. James Floyd Kelly, "LEGO MINDSTORMS NXT: Mars Base Command (Technology in Action)" by James Floyd Kelly, 2011 ж.;
10. Yoshihito Isogawa, "The LEGO Technic Idea Book: Simple Machines" by Yoshihito Isogawa, 2010 ж.

Интернет ресурстар

1. "PID Control in the Third Millennium: Lessons Learned and New Approaches" by Carlos A. S. Oliveira et al. (PID-реттеудің заманауи тәсілдерін қарастыратын мақала);
2. ПИД-регулятор доступно и просто, <https://edurobots.org/2020/02/pid-robot/>;
3. "Нахождение оптимальных коэффициентов усиления PID регулятора для робота lego mindstorms EV3 при движении по чёрной линии", <https://infourok.ru/statya-nahozhdenie-optimalnyh-koefficientov-usileniya-pid-regulyatora-dlya-robota-lego-mindstorms-ev3-pri-dvizhenii-po-chyornoj--4401883.html>
4. Движение по линии. <https://sites.google.com/view/robototex>
5. ПИД регулятор, движение робота по черной линии. Программирование Lego Maindstorms EV3. <https://www.youtube.com/watch?v=Chwnb6yHANQ>
6. Движение по линии, ПИ-регулятор. Программирование Lego Maindstorms EV3. <https://www.youtube.com/watch?v=1194kuFZfXg>
7. Движение по линии, ПИД-регулятор. Программирование Lego Classroom EV3. <https://www.youtube.com/watch?v=iOnmGkFIUJg>