Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі

Д.Серікбаев атындағы ШҚТУ

БЕКІТЕМІН:
ЦТжЖИМ деканы:
Хасенова З.Т.
_____2026 ж.

ЭЛЕКТРОМОБИЛЬДЕРГЕ АРНАЛҒАН МИКРОКОНТРОЛЛЕР ЖҮЙЕЛЕРІН БАҒДАРЛАМАЛАУ

Жұмыс оқу бағдарламасы (силлабус)

Білім беру бағдарламасы: 6B06107 Көліктік машина жасаудағы смарт технологиялар мен жасанды интеллект
Пәндерінің коды: PMSE4308
Кредиттер саны: 5
Цикл: КП
Компонент: ЖК

Өскемен, 2026

Жұмыс оқу жоспары (силлабус) Жоғары және жоғары оқу орнынан кейінгі білімнің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттары (Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрінің 2022 жылғы 20 шілдедегі № 2 бұйрығы), қағидалар негізінде "ЦТжЖИМ"-де әзірленді. Білім берудің кредиттік технологиясы бойынша оқу процесін ұйымдастыруға арналған (Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2011 жылғы 20 сәуірдегі № 152 бұйрығы), Білім беру бағдарламасы, оқу жұмыс жоспары, элективті пәндер каталогы.

Сапаны қамтамасыз ету жөніндегі комиссиясы мақұлдаған

Төрағасы Базар У
Күні 26.08.2026 ж. хаттама №1

Оқу бағдарламасының басшысы Мырзабекова Д.М.
6B06107

Кітапхана қызметкері Бакишева М.Ж.

Әзірлеген Дәуренов Ә.Д.
Оқытушы

КЕЛІСІЛДІ:
ХИМ деканы Оналбаева Ж.С.

1 ПӘННІҢ СИПАТТАМАСЫ, ОНЫҢ ОҚУ ҮРДІСІНДЕГІ ОРНЫ

1.1 Пәннің қысқаша сипаттамасы

Пәнде микроконтроллерлерді бағдарламалау негіздері беріледі. Микроконтроллерлік жүйелердің бағдарламалық-аппараттық құралдары және энергияны аз тұтынатын құрылғыларды құру принциптері зерттеледі. Микроконтроллерлік жүйелерде мәліметтерді алмастыру, сонымен қатар сыртқы құрылғылармен байланысы қарастырылады. Электромобиль микроконтроллері арқылы әртүрлі сыртқы құрылғыларды басқару мәселелері шешілді.

1.2 Пәнді оқытудың мақсаты мен міндеттері

Пәнді оқытудың мақсаты:

Электр көліктеріне арналған микроконтроллерлік жүйелерді бағдарламалау бойынша білім мен практикалық дағдыларды дамыту, электр қозғалтқыштарын басқару алгоритмдерін әзірлеу әдістерін меңгеру, батареяларды бақылау, датчик сигналдарды өңдеу және заманауи аппараттық және бағдарламалық жасақтаманы пайдалана отырып, электрондық басқару блоктары арасында деректер алмасуды ұйымдастыру.

Пәнді оқытудың міндеттері:

- микроконтроллер архитектурасын зерттеу, бағдарламалау әдістерін меңгеру және датчик сигналдарды өңдеу, электр қозғалтқыштары мен батареяларды басқару алгоритмдерін әзірлеу, деректер алмасу хаттамаларын зерттеу және электр көліктеріне арналған ендірілген жүйелерді сынау және жөндеу дағдыларын игеру.

1.3 Тұрақты дамудың мақсаттары

Мақсаты 9. Тұрақты инфрақұрылым құру, жан-жақты және тұрақты индустрияландыру мен инновацияларға жәрдемдесу

1.4 Оқыту қортындысы

Оқыту нәтижелері Дублиндік дескрипторлар негізінде білім берудің тиісті деңгейіндегі құзыреттер арқылы көрсетіледі.

Қалыптасатын негізгі құзыреттер	Оқыту нәтижелері (түйінді құзыреттілік бірліктері)	
	білім бағдарламасы	пәндер
КК8 - Машиналық оқыту және микроконтроллерді бағдарламалау технологияларын қолдану, электромобильдер мен гибридті автомобильдер үшін бағдарламалық жасақтаманы	РО8 - Машиналық оқыту технологиясын меңгеру, микроконтроллерлерді бағдарламалау, электромобиль және гибридті автомобильдер үшін бағдарламалық жасақтаманы тексеру және тестілеу дағдыларын қолдану	- Электр көліктерінің микроконтроллерлік жүйелерін құру және пайдалану принциптерін, микроконтроллер архитектурасын, C/C++ тіліндегі бағдарламалау негіздерін, сенсорлық сигналдарды өңдеу әдістерін, деректер алмасу хаттамаларын (CAN, LIN, UART, SPI, I²C), сондай-ақ электр қозғалтқышын басқару, батареяны

Қалыптасатын негізгі құзыреттер	Оқыту нәтижелері (түйінді құзыреттілік бірліктері)	
	білім бағдарламасы	пәндер
тексеру және тестілеу дағдыларын қолдану мүмкіндігі		бақылау және ендірілген электр көлік жүйелерінің қауіпсіздігін қамтамасыз ету принциптерін түсіну. - Электр көліктеріне арналған ендірілген жүйелерді әзірлеу, конфигурациялау және сынау үшін микроконтроллерлерді бағдарламалау саласындағы білім мен дағдыларды қолдану; сенсорлық деректерді жинау және өңдеу, электр қозғалтқыштарын басқару, батареяларды бақылау және электрондық басқару блоктары арасында деректер алмасу алгоритмдерін әзірлеу; және микроконтроллерлік жүйелерді модельдеу, диагностикалау және жөндеу үшін заманауи бағдарламалық құралдарды пайдалану. - Электр көліктерінің микроконтроллерлік жүйелерін басқару алгоритмдерінің тиімділігін талдай және бағалай білу, аппараттық және бағдарламалық жасақтаманы таңдауды негіздеу, ақауларды анықтау және сенімділік, қауіпсіздік және энергия тиімділігі талаптарына негізделген техникалық шешімдер қабылдау. - Электр көліктеріне арналған микроконтроллерлік жүйелерді әзірлеу нәтижелерін ұсына және негіздей білу, техникалық ақпарат алмасу, командада жұмыс істеу және техникалық шешімдерді талқылау кезінде кәсіби терминологияны қолдана білу. - таным, оқыту және өзін-өзі бақылау әдістері мен құралдарын өз бетінше қолдана білу, интеллектуалдық, мәдени, адамгершілік, дене және кәсіби

Қалыптасатын негізгі құзыреттер	Оқыту нәтижелері (түйінді құзыреттілік бірліктері)	
	білім бағдарламасы	пәндер
		өзін-өзі дамыту және өзін-өзі жетілдіру перспективаларын сезіну, өзінің артықшылықтары мен кемшіліктерін сын тұрғысынан бағалай білу.

1.5 Пәнді игеруде қолданылатын білім беру технологиялары

1.5.1 Заманауи білім беру технологиялары

Оқу сабақтарын өткізу кезінде мынадай білім беру технологияларын пайдалану көзделеді

- интерактивті дәріс (оқытудың келесі белсенді түрлерін пайдалану: басшылыққа алынатын (бақыланатын) талқылау немесе әңгімелесу;
- модерация; слайдтарды немесе оқу фильмдерін көрсету; ми шабуылы; мотивациялық сөз;
- берілген жағдайларға негізделген әртүрлі жағдайларды дамыту сценарийлерін құру;
- ақпараттық-коммуникациялық (мысалы, кәсіби қолданбалы бағдарламалық жасақтама пакеттерін пайдалана отырып, компьютерлік зертханадағы сабақтар);
- іздеу және зерттеу (оқу процесіндегі студенттердің өзіндік зерттеу қызметі);
- білім беру мәселелерін шешу.

1.5.2 Бейімделген білім беру технологиялары (инклюзивті оқыту)

Денсаулық мүмкіндіктері шектеулі тұлғаларды оқыту кезінде пәнді табысты меңгеру үшін келесі бейімделген білім беру технологиялары қолданылуы мүмкін:

- қашықтықтан оқыту;
- тұлғаға бағытталған (мысалы, тірек-қимыл аппаратының мүгедек оқушылары үшін экрандық пернетақтаны және баламалы ақпаратты енгізу құрылғыларын пайдалану; есту қабілеті нашар оқушылар оқитын сыныпты компьютерлік жабдықтармен, аудио жабдықтармен, бейне жабдықтармен, электрондық тақтамен жабдықтау);
- пәнге бағытталған (мақсаттарды қалыптастыру процесі, яғни мақсаттар оқушылардың әрекеттерінде көрінетін нәтижелері арқылы қалыптасады);
- оқу материалын меңгеруге көмектесу үшін ұйымдастырылған оқушылармен қосымша жеке консультациялар мен сабақтар өткізу.

1.6 Пререквизиттер

- Көліктегі Smart технологиясының негіздері

1.7 Постреквизиттер

- ADAS және жол қозғалысының интеллектуалды технологиялары

- Электромобильдерге арналған бағдарламалық қамтамасыз етуді тексеру және тестілеу
- Автомобильдер мен электромобильдердің компьютерлік диагностикасы
- Машиналық оқыту
- AI технологиялары

1.8 Пәннің еңбек сыйымдылығы

Жұмыс түрлері	сағат
Дәрістер	30
Лабораториялық жұмыстар	30
СӨЖО	30
СӨЖ	75
Қорытынды бақылауды жүргізу нысаны /	емтихан

2 ПӘННІҢ МАЗМҰНЫ

2.1 Тақырыптық жоспар

№	Тақырыптың атауы және мазмұны	Еңбек сыйымдылығы сағат	Қол жеткізілген CDIO нәтижелері	Оқыту әдісі	Әдебиетке сілтеме
Дәрістік сабақтар					
1	**1 тақырып. Электромобильдің микроконтроллерлік жүйелері**	2	-	Ауызша және көрнекі әдістер	1-5
2	**2 тақырып. Автомобильдік микроконтроллерлер архитектурасы**	2	-	Ауызша және көрнекі әдістер	1-5
3	**3 тақырып. Embedded C және MCU үшін бағдарламалар әзірлеу**	2	-	Ауызша және көрнекі әдістер	1-5
4	**4 тақырып. GPIO және цифрлық кірістер/шығыстар**	2	-	Ауызша және көрнекі әдістер	1-5
5	**5 тақырып. ADC және EV датчиктерінің сигналдарын өңдеу**	2	-	Ауызша және көрнекі әдістер	1-5

№	Тақырыптың атауы және мазмұны	Еңбек сыйымдылығы сағат	Қол жеткізілген CDIO нәтижелері	Оқыту әдісі	Әдебиетке сілтеме
6	**6 тақырып. Таймерлер мен үзілістер**	2	-	Ауызша және көрнекі әдістер	1-5
7	**7 тақырып. PWM және атқарушы құрылғыларды басқару**	2	-	Ауызша және көрнекі әдістер	1-5
8	**8 тақырып. Микроконтроллер интерфейстері**	2	-	Ауызша және көрнекі әдістер	1-5
9	**9 тақырып. Электромобильдегі CAN және CAN FD**	2	-	Ауызша және көрнекі әдістер	1-5
10	**10 тақырып. Нақты уақыттағы ендірілген бағдарламалық қамтамасыз ету**	2	-	Ауызша және көрнекі әдістер	1-5
11	**11 тақырып. Vehicle Control Unit — VCU бағдарламалық логикасы**	2	-	Ауызша және көрнекі әдістер	1-5
12	**12 тақырып. BMS микроконтроллерлік басқаруы**	2	-	Ауызша және көрнекі әдістер	1-5
13	**13 тақырып. EV күштік жүйелерін басқару**	2	-	Ауызша және көрнекі әдістер	1-5
14	**14 тақырып. Бағдарламалық қамтамасыз етудің сенімділігі, диагностикасы және функционалдық қауіпсіздігі**	2	-	Ауызша және көрнекі әдістер	1-5
15	**15 тақырып. Автомобильдік бағдарламалық қамтамасыз етудің заманауи архитектурасы және әзірлеу өмірлік циклі**	2	-	Ауызша және көрнекі әдістер	1-5
БАРЛЫҒЫ		**30**			
Зертханалық сабақтар					

№	Тақырыптың атауы және мазмұны	Еңбек сыйымдылығы сағат	Қол жеткізілген CDIO нәтижелері	Оқыту әдісі	Әдебиетке сілтеме
1	**1 тақырып. Электромобиль микроконтроллерінің кірістері мен шығыстарын бағдарламалау**	6	-	Зертханалық әдістер	
2	**2 тақырып. Электромобильді басқару жүйелеріндегі таймерлер, үзілістер және PWM**	6	-	Зертханалық әдістер	
3	**3 тақырып. EV датчиктерінің сигналдарын өңдеу және атқарушы құрылғыларды қауіпсіз басқару**	6	-	Зертханалық әдістер	
4	**4 тақырып. Электромобильдің CAN желісін модельдеу**	6	-	Зертханалық әдістер	
5	**5 тақырып. Электромобиль контроллерінің VCU/BMS бағдарламалық логикасын әзірлеу**	6	-	Зертханалық әдістер	
БАРЛЫҒЫ		**30**			

2.2 Тапсырманы өздік жұмыс үшін оқыту (СӨЖ)

Тақырып	Тапсырманың мазмұны	Бақылау түрі	Тапсыру мерзімі, апта	Еңбек сыйымдылығы сағат	CDIO нәтижелері
Электр көлік жүйелеріне арналған микроконтроллерлерді бағдарламалау	микроконтроллерлердің архитектурасын зерттеу, C/C++ бағдарламалау негіздерін меңгеру, сенсорлық басқару бағдарламасын әзірлеу және сандық және аналогтық интерфейстердің жұмысын зерттеу.	Презентация	6	25	-
Электр көлігінің электр қозғалтқышын басқару алгоритмдерін әзірлеу	Тарту қозғалтқышының басқару принциптерін зерттеу, PWM көмегімен жылдамдықты басқару алгоритмін әзірлеу, модельдеу жүргізу	Презентация	10	25	-

Тақырып	Тапсырманың мазмұны	Бақылау түрі	Тапсыру мерзімі, апта	Еңбек сыйымдылығы сағат	CDIO нәтижелері
	және басқару жүйесінің тиімділігін бағалау				
Электр көліктерінің микроконтроллерлік жүйелерінде деректер алмасуды ұйымдастыру	CAN, UART және I²C деректер алмасу хаттамаларын зерттеу, электромобильдің электрондық басқару блоктары арасында ақпарат беру және өңдеу алгоритмін әзірлеу және деректер алмасудың сенімділігін зерттеу	Презентация	14	25	-
БАРЛЫҒЫ				**75**	

2.3 Пән бойынша тапсырмаларды тапсыру кестесі

Тапсырма түрі	Академиялық оқу кезеңі, апта														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Білімі															
Зертханалық жұмыс 1			+												
Зертханалық жұмыс 2							+								
Зертханалық жұмыс 3										+					
Зертханалық жұмыс 4												+			
Зертханалық жұмыс 5														+	
Түсіну															
Зертханалық жұмыс 1			+												
Зертханалық жұмыс 2							+								
Зертханалық жұмыс 3										+					
Зертханалық жұмыс 4												+			
Зертханалық жұмыс 5														+	
Пайдалану															
Зертханалық жұмыс 1			+												
Зертханалық жұмыс 2							+								
Зертханалық жұмыс 3										+					
Зертханалық жұмыс 4												+			
Зертханалық жұмыс 5														+	

Тапсырма түрі	Академиялық оқу кезеңі, апта														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Талдау															
Зертханалық жұмыс 1			+												
Зертханалық жұмыс 2							+								
Зертханалық жұмыс 3										+					
Зертханалық жұмыс 4												+			
Зертханалық жұмыс 5														+	

3 БІЛІМ АЛУШЫНЫҢ БІЛІМІН БАҒАЛАУ

Оқытушы ағымдағы бақылау жұмыстарының барлық түрлерін жүргізеді және академиялық кезеңде екі рет білім алушылардың ағымдағы үлгеріміне тиісті баға береді. Ағымдағы бақылау нәтижелері бойынша 1 және 2 рейтинг қалыптастырылады. Білім алушының оқу жетістіктері 100 балдық шкала бойынша бағаланады, Р1 және Р2 қорытынды бағасы ағымдағы үлгерім бағасынан орташа арифметикалық ретінде шығарылады. Академиялық кезеңде білім алушының жұмысын бағалауды пән бойынша тапсырмаларды тапсыру кестесіне сәйкес оқытушы жүзеге асырады. Бақылау жүйесі жазбаша және ауызша, топтық және жеке формаларды біріктіре алады.

Кезең	Жұмыс түрі	Қорытынды баға
1-ші рейтинг	Зертханалық жұмыс 1	0-100
	Зертханалық жұмыс 2	
2-ші рейтинг	Зертханалық жұмыс 3	0-100
	Зертханалық жұмыс 4	
	Зертханалық жұмыс 5	
Қорытынды бақылау	емтихан	0-100

3.1 Жұмыс түрлері бойынша оқыту нәтижелерін бағалау саясаты

Жұмыс түрі	**90-100**	**70-89**	**50-69**	**0-49**
	Өте жақсы	**Жақсы**	**Қанағаттанарлық**	**Қанағаттанарлықсыз**
	Тапсырманы толық сапалы орындау. Есептеу бойынша қорытынды жасау. Қосымша сұрақтарға толық дұрыс жауап беру. Тақырыпты толық түсінеді.	Практикалық тапсырманы толық орындау. Қосымша қойылған бірінші сұраққа толық жауап берілмесе екінші анықтауыш сұрақ қойылады.	Теориялық білімі орташа. Практикалық есепте қателер жіберу. Қосымша сұраққа жауап бермеу.	Теориялық білімі төмен. Есептеу жұмысында қателер жібереді. Дәлел мысал келтіре алмайды

	Терминдерді біледі қолдана алады.			
Бақылау сұрақтары бойынша ауызша және жазбаша сауалнама	Жүйелік теориялық білімді көрсетеді, терминологияны біледі, құбылыстар мен процестердің мәнін логикалық және дәйекті түрде түсіндіреді, дәлелді тұжырымдар мен жалпылаулар жасайды, мысалдар келтіреді, монологиялық сөйлеуді еркін меңгергендігін және нақтылау сұрақтарына тез жауап беру қабілетін көрсетеді	Күшті теориялық білімді көрсетеді, терминологияны біледі, логикалық және дәйекті түрде мәнін, құбылыстары мен процестерін түсіндіреді, дәлелді тұжырымдар мен жалпылаулар жасайды, мысалдар келтіреді, монологиялық сөйлеуді еркін меңгергендігін көрсетеді, бірақ сонымен бірге мұғалімнің өз бетінше немесе шамалы түзетуімен түзететін маңызды емес қателіктер жібереді	Таяз теориялық білімді көрсетеді, құбылыстар мен процестерді талдаудың нашар қалыптасқан дағдыларын, дәлелді қорытынды жасай алмайтындығын және мысалдар келтіре алмайтындығын көрсетеді, монологиялық сөйлеуді, терминологияны, логиканы және презентация дәйектілігін жете білмейді, мұғалім түзеткен кезде ғана түзете алатын қателіктер жібереді.	Пәннің теориялық негіздерін білмегендігін, құбылыстар мен процестерді талдаудың қалыптаспаған дағдыларын көрсетеді, дәлелді қорытынды жасай алмайды және мысалдар келтіре алмайды, монологиялық сөйлеуді нашар меңгергендігін көрсетеді, терминологияны білмейді, презентацияның қисындылығы мен дәйектілігінің жоқтығын көрсетеді, тіпті мұғалім түзете алмайтын қателіктер жібереді, сабаққа жауап беруден бас тартады
Емтихан	Барлық теориялық сұрақтарға дұрыс және толық жауаптар берілді; - практикалық тапсырма толығымен шешілді; - материал логикалық реттілікті сақтай	Барлық теориялық сұрақтарға дұрыс, бірақ толық емес жауаптар берілді, елеусіз қателіктер немесе дәлсіздіктер жіберілді; - практикалық тапсырма	Теориялық сұрақтарға жауаптар негізінен дұрыс, бірақ толық емес, тұжырымдардағы дәлсіздіктер мен логикалық қателіктер жіберілді; - практикалық тапсырма толық орындалмады; -	Теориялық сұрақтарға жауаптар өрескел қателіктерден тұрады; -практикалық тапсырма орындалмады; - жауаптың презентациясында грамматикалық, терминологиялық қателіктер жіберілді, логикалық реттілік бұзылды.

	отырып, сауатты баяндалған; - шығармашылық қабілеттері көрсетілді.	орындалды, бірақ шамалы қателік жіберілді; - материал логикалық дәйектілікті сақтай отырып, сауатты баяндалған.	материал дұрыс жазылған, бірақ логикалық реттілік бұзылған.	

Пән бойынша білім алушының білімін қорытынды бағалау 100 баллдық жүйе бойынша жүзеге асырылады және:

- Ағымдағы үлгерім нәтижелерінің 60%;
- Емтиханнан алынған нәтиженің 40%.

Қорытынды бағаны есептеу формуласы

$$И = 0{,}6\frac{Р_1+Р_2}{2}+0{,}4Э \quad (1)$$

мұндағы Р1, Р2-тиісінше бірінші, екінші рейтингті бағалаудың сандық эквиваленттері;
Э – емтихандағы бағаның сандық баламасы.

Төрт балдық жүйе бойынша цифрлық баламаға сәйкес келетін білім алушылардың оқу жетістіктерін бағалаудың әріптік жүйесі:

Әріптік жүйе бойынша бағалар	Балдардың сандық эквиваленті	Балдар (%-тік құрамы)	Дәстүрлі жүйе бойынша бағалар
A	4.0	95-100	Өте жақсы
A-	3.67	90-94	
B+	3.33	85-89	Жақсы
B	3.0	80-84	
B-	2.67	75-79	
C+	2.33	70-74	
C	2.0	65-69	Қанағаттанарлық
C-	1.67	60-64	
D+	1.33	55-59	
D	1.0	50-54	
FX	0.5	25-49	Қанағаттанарлықсыз
F	0	0-24	

4 ПӘНДЕР САЯСАТЫ

Білім алушы міндетті:

оқу процесіне белсенді қатысу, шығармашылық, жеке тұлғалық және тапқырлық таныту

барлық аудиториялық іс-шараларға (дәрістер, практикалық сабақтар) қатысу

тапсырмаларды уақытында орындау және тапсыру, «Курс бойынша тапсырмаларды орындау және тапсыру кестесіне» қатаң сәйкес келу

себепті жіберілген аудиториялық сабақтардың құжаттық дәлелдерін ұсыну

оқытушы көрсеткен уақытта жіберілген барлық сабақтарды өтеу

сабаққа уақытында келу

оқытушыға құрметпен қарау

тиісті этикетті сақтау

Жасанды интеллект (ЖИ) құралдарын тек оқытушы рұқсат еткен жағдайларда және белгіленген шекте қолдану; ЖИ қолданған кезде алынған ақпараттың дұрыстығын, өзектілігін және нақтылығын өз бетінше тексеру.

5 ҰСЫНЫЛАТЫН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

5.1 Негізгі әдебиет

1. Ribbens W. B. Understanding Automotive Electronics: An Engineering Perspective.
2. Navet N., Simonot-Lion F. Automotive Embedded Systems Handbook.
3. White E. Making Embedded Systems.
4. Larminie J., Lowry J. Electric Vehicle Technology Explained.
5. Plett G. L. Battery Management Systems, Volume II: Equivalent-Circuit Methods.

5.2 Қосымша әдебиеттер

1. Zhu Y. Embedded Systems with ARM Cortex-M Microcontrollers in Assembly Language and C.
2. Ehsani M. et al. Modern Electric, Hybrid Electric, and Fuel Cell Vehicles.
3. Bosch. Automotive Electrics and Automotive Electronics.
4. IPR SMART http://www.iprbookshop.ru
5. ScienceDirect - http://www.sciencedirect.com.
6. EBSCO Discovery Service (EDS) - http://search.ebscohost.com