

Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі

Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті

**Бекітемін**  
**Ғылыми кеңес төрағасы,**  
**ҚарМТУ ректоры,**  
**ҚР ҰҒА академигі**  
**Ғазалиев А.М.**

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 ж.

**СТУДЕНТКЕ АРНАЛҒАН ПӘН БОЙЫНША**  
**ОҚЫТУ БАҒДАРЛАМАСЫ**  
**(SYLLABUS)**

АЕК 3215 «Автоматика элементтері мен құрылғылары» пәні

АЕZh 13 «Автоматика элементтерінің жүйелері» модулі

5B071800 – «Электр энергетикасы» мамандығы

Энергетика, автоматика және телекоммуникация факультеті

Өндірістік процестерді автоматтандыру кафедрасы

## АЛҒЫ СӨЗ

Студентке арналған пән бойынша оқыту бағдарламасын (syllabus) әзірлеген: аға оқытушылары Эм Г.А., Нұрмағамбетова Г.С.

«Өндірістік процестерді автоматтандыру» кафедрасының отырысында талқыланған

«07» қыркүйек 2015 ж. № 2 хаттама

Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_ Брейдо И.В. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 ж.  
(қолы)

Энергетика, автоматика және телекоммуникация факультетінің оқу-әдістемелік кеңесі мақұлдаған

№ 1 хаттама «22» қыркүйек 2015 ж.

Төраға \_\_\_\_\_ Тенчурина А.Р. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 ж.  
(қолы)

## Оқытушы туралы мәлімет және қатынас ақпараты

Эм Геннадий Аркадиевич аға оқытушы, Нұрмағамбетова Гүлмира Сахитқызы аға оқытушысы.

«Өндірістік процестерді автоматтандыру» кафедрасы ҚарМТУ (Бейбітшілік бульвары,56), бас корпусында орналасқан, 131 аудитория, байланыс телефоны 56-51-84 (ӨПА кафедрасы).

## Пәннің еңбек көлемділігі

Семестр	Кредиттер саны	ECTS	Сабақ түрі				СӨЖ сағаттарының саны	Барлық сағат саны	СӨЖ сағаттарының саны	Жалпы сағаттарының саны	Бақылау түрі
			Қатынас сабақтарының саны			СОӨЖ сағаттарының саны					
			дәріс	практикалық сабақтар	зертханалық сабақтар						
Күндізгі оқыту формасы (4 жыл)											
6	3	5	15	15	15	45	90	45	135	Емтихан	
Күндізгі қысқартылған оқыту формасы (2,5 жыл)											
4	3	5	15	15	15	45	90	45	135	Емтихан	

## Пәннің сипаттамасы

АЕК 3215 «Автоматика элементтері мен құрылғылары» пәні 5B071800 – «Электр энергетикасы» мамандығының студентіне мамандықтың оқу жоспарына сәйкес базалық пәндері циклына таңдау компонентіне кіреді.

## Пәннің мақсаты

«Автоматика элементтері мен құрылғылары» пәні арнаулы білім, дағды іскерлік және кәсіби қызметте нақты салада құзыретті болуды қалыптастыру мақсатын алға қояды.

## Пәннің міндеттері

Пәннің міндеттері мынадай:

– технологиялық процесстер мен өндірісті автоматтандыруды қамтамасыз ететін қазіргі заманғы автоматиканың элементтері мен құрылғыларының физикалық принциптерін меңгеру;

– автоматика жүйесіндегі элементтер мен құрылғылардың дамуының негізгі бағыттарымен танысу;

– автоматтандыру мен басқару ерекшеліктері мен шамаларын ескере отырып элементтері мен құрылғыларын таңдауды, автоматика элементтері мен құрылғыларының сипаттамасын дағдылау ;

– әртүрлі элементтік базада құрылған құрылғыларды жөндеу мен дәлдеуді дағдылау;

– технологиялық процесстерді автоматтандыру мен басқаруда алған білімді бекіту, ұлғайту және тереңдету.

Берілген пәнді оқу нәтижесінде студенттер міндетті:

- автоматика элементтері мен құрылғыларының дамуының негізгі бағыттары, ғылыми-техникалық проблемалары және арнайы дайындыққа сай келетін техника салаларының дамуының алдағы көзге түсер көрінісі туралы;
- өнеркәсіпте қолданатын жұмыстың физикалық қағидаларын, автоматтандыру мен басқаруда өңделіп және қолданып жатқан элементтер мен құрылғылардың техникалық сипаттамасы мен конструкциялық ерекшеліктері туралы түсінікке ие болуға;
- автоматтандыру және басқару элементтері мен құрылғыларын таңдау білуге;
- әртүрлі базада құрылған құрылғыларды жөндеу және ретке келтіруді істей білуге;
- автоматтандыру және басқару құрылғыларын жобалауды автоматтандыратын, модельдейтін және есептейтін қолданбалы бағдарламалар пакетін қолдануға практикалық дағдыларды меңгеруге.

### Пререквизиттер

Берілген пәнді зерделеу үшін келесі пәндерді (бөлімдерді (тақырыптарды) көрсету арқылы) меңгеру қажет:

Пән	Бөлімдердің (тақырыптардың) атауы
ЕТТН (II) 2202 Электр техниканың теориялық негіздері I I	Сызықты электр тізбектердің өтпелі процесстер. Төртполюстіктер және жиілікті электр сүзгілер. Таратылған параметрлі тізбектер. Сызықты емес тізбектер. Электромагниттік өріс теориясы..
АОТ 2303 Ақпараттық-өлшеуіш техникасы	Өлшеу құралдарының жіктелуі мен сыйпаттамалары. Электромеханикалық , электронды өлшеу құралдары.Уақыт бойынша өзгертін электр шамаларын өлшеу және тіркеу. Электрлік және электрлік емес шамаларды өлшеу. Өлшеу және ақпараттық жүйелер .
ОЕ 2311 Өнеркәсіптік электроника	Негізгі электроника элементтері: кедергі, сыйымдылық, термокедергі, тензокедергі, фотоэлектрондық құрылғылар. Негізгі аналогты және цифрлік элементтік базистың микросхемасы: айнымалы және тұрақты күшейткіштер,генетарторлар, аналогтық элементтер интегралды операционды күшейткіштер, аралас тізбектер, кодтық түрлендіргіштер, шифратор және дешифраторлар, мультиплексорлар, тұрақты есте сақтағыш құрылғылар, аналогты-цифрлік және цифрлік-аналогты түрлендіргіштер және де басқа цифрлік интегралдық микротізбектер. Қазіргі кездегі техникалық тізбектік модельдеу

### Постреквизиттер

АЕК 3215 «Автоматика элементтері мен құрылғылары» пәнін оқығанда пәнін зерделеу кезінде алынған білімдер пәндерін меңгеру кезінде пайдаланылады: «Типтік өнеркәсіптік кешендерді автоматтандыру» және дипломдық жобалау кезінде қолданылады.

## Пәннің тақырыптық жоспары

Бөлімнің, (тақырыптың) атауы	Сабақ түрлері бойынша еңбек көлемділігі, сағ.				
	дәріс	практикалық	зертханалық	СОӨЖ	СӨЖ
1 Кіріспе.	1	–	–	2	2
2 Автоматика жүйесіндегі элементтер классификациясы	1	–	–	2	2
3 ТБ АБЖ типтік структуралары және әдістері	1	–	–	2	2
4 Автоматика жүйелерінің әдістерін таңдау	1	–	–	2	2
5 Өлшеуіш түрлендіргіштері	1	–	–	2	2
6 Температура датчиктері	1	–	–	2	2
7 Қысым датчигі	1	–	–	2	2
8 Сусымалы материалдар мен сұйықтардың деңгейін өлшейтін датчик	1	–	–	2	2
9 Сұйықтар мен газдардың шығынын есептейтін датчигі	1	–	–	2	2
10 Бұрыштық орын ауыстыру датчигі	1	–	–	2	2
11 Реле және релелік элементтері	1	–	–	2	2
12 Өнеркәсіптік контроллерлері	1	–	–	2	2
13 Автоматты жүйенің автоматтық реттеуіштері	1	–	–	2	2
14 Орындауыш механизмдер және автоматты жүйе құралдары	1	–	–	2	2
15 Автоматтандырудың функционалдық схемалары	1	–	–	2	2
16 Зертханалық жұмыс №1	–	–	3	2	2
17 Зертханалық жұмыс №2	–	–	3	2	2
18 Зертханалық жұмыс №3	–	–	3	2	2
19 Зертханалық жұмыс №4	–	–	3	2	2
20 Зертханалық жұмыс №5	–	–	3	2	2
21 Практикалық жұмыс №1	–	3	–	1	1
22 Практикалық жұмыс №2	–	3	–	1	1
23 Практикалық жұмыс №3	–	3	–	1	1
24 Практикалық жұмыс №4	–	3	–	1	1
25 Практикалық жұмыс №5	–	3	–	1	1
<b>БАРЛЫҒЫ:</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>45</b>	<b>45</b>

### **Практикалық (семинарлық) сабақтар тізімі**

1. Автоматтандыру құрылғыларында типтеу, үйлестіру және агрегаттау қағидалары.
2. Автоматтандырудың функционалдық схемалары
3. Электрлік емес шамалардың өлшеуіш түрлендіргіштері
4. Автоматиканың реле-контактылы схемаларының анализі
5. ТП АБЖ әдістерін таңдау

### **Зертханалық сабақтар тізімі**

1. ППП *Electronics Workbench* арқылы автоматиканың виртуалды элементтері мен құрылғыларының негізгі қасиеттері мен мүмкіндіктерін оқып білу
2. LOGO! *Soft Comfort* ҚБ элементтік базасын, негізгі қасиеттері мен мүмкіндіктерін оқып білу
3. Термоэлектрлік түрлендіргіштің сипаттамасын зерттеу
4. Автоматика типтік релелік схемаларын оқып білу
5. Логикалық басқару сұлбаларын синтездеу және минимизациялау

### **СӨЖ арналған бақылау тапсырмаларының тақырыбы**

1. Автоматика жүйелерінің тарихи шолуы және қазіргі замандағы техникалық әдістерінің
2. Басқару және реттеудің негізгі принциптері
3. Типизация, унификация және агрегаттау
4. Реттеу әдістерінің электрондық агрегаттары
5. Автоматика жүйелерінің унификацияланған сигналдары
6. Өнеркәсіп аспаптары және әдістерін таңдау
7. Автоматтандырудың функционалды схемалары
8. Тұрақты ток электржетектерінің конструкциясы
9. Тұрақты токты ендік-импульстік түрлендіргіштері
10. Автономды кернеу инверторлары
11. Желемен келетін кернеу инверторлары
12. Электрлік Микромашина классификациясы
13. Электрмагнитті орындаушы жабдықтардың классификациясы
14. Электрмагнитті орындаушы жабдықтардың конструкциясы және онымен қолдануы
15. 5-тұқымдық микроэлектрмеханикалық релелері
16. Электрлі, пневматикалық, гидравликалық орындаушы механизмдердің жұмыс істеу принциптары, негізгі сипаттамалары, конструкциялары, қолдану облыстары
17. Автоматика жүйесінің датчиктарының негізгі сипаттамалары
18. Автоматиканың термобиметалды жабдықтары
19. Термоэлектрлі түрлендіргіштер және олардың сипаттамалары
20. Термоэлектрлі түрлендіргіштер және олардың сипаттамалары
21. Тензорезисторлар және олардың сипаттамалары
22. Тензометрлік өлшеу түрлендіргіштері
23. Пьезоэлектрлік қысым датчиктары

24. Дәрежелі реле-датчикті поплавокты, көлемді, индуктивті, радиоизотопты, фотоэлектрлік, акустикалық, мембраналық және кондуктометрлік
25. Шығын датчиктерінің классификациясы
26. Механикалық ауыстыру датчиктері (реостатты, көлемді, индуктивті, герконовты, сельсинді және т.б)
27. Орналасуын бақылайтын датчиктер(реостатты, көлемді, индуктивті, герконовты, сельсинді және т.б)
28. Айнымалы және тұрақты ток тахогенераты
29. Үстемелердің шифраторы және абсолютті шифратор
30. Реттеудің микропроцессрлі және микроконтроллерлі жабдығы және өндірістік процкстерді басқару
31. Жабдықтардың шартты және позиционды белгіленуі және автоматтандырудың функционалды сұлбасындағы жабдығы.
32. Автоматтандырудың функционалды сұлбасында оқу реті

### Студенттер білімін бағалау критерийлері

Пән бойынша емтихан бағасы межелік бақылаулар бойынша максимум көрсеткіштер (60 %-ға дейін) мен қортынды аттестаттаудың (емтихан) (40 %-ға дейін) сомасы ретінде анықталады және кестеге сәйкес 100 %-ға дейінгі мәнді құрайды.

### Пән бойынша берілген тапсырмаларды орындау мен тапсыру кестесі

Бақылау түрі	Тапсырманың мақсаты және мазмұны	Ұсынылатын әдебиет	Орындалу ұзақтылығы	Бақылау түрі	Тапсыру мерзімі	Балл дар
№1 практик алық жұмыс	Автоматтандыру құрылғыларында қолданылатын типтеу, үндестіру және агрегаттау принциптерін оқу.	[1, бет.11-31; 2, бет 22-28; 7; 9]. дәрістер, конспектер	2 сағ	Ағым-дағы	2 апта	3
№1 зертханалық жұмыс	<i>Electronics Workbench</i> (ППП EWB) бағдарламасының қолданбалы пакетінің автоматика элементтері мен құрылғыларының виртуалды кешенінің қасиеттері мен мүмкіндіктерін оқу; автоматика құрылғыларының виртуальді үлгілерінің жұмысын жасау, редакциялау және анализ жасаудан бастапқы дағды алу.	[10 бет.12-57], дәрістер, конспектер	3 сағ	Ағым-дағы	3 апта	3
№2 практик алық жұмыс	Автоматтандырудың функционалды схемаларын оқу техникасын үйрену; автоматты өлшеу, бақылау,	[10, бет 42-44;20, бет 25-43], дәрістер,	3 сағ	Ағым-дағы	4 апта	3

Бақылау түрі	Тапсырманың мақсаты және мазмұны	Ұсынылатын әдебиет	Орындалу ұзақтылығы	Бақылау түрі	Тапсыру мерзімі	Балл дар
	реттеу және басқару жүйесінде функционалды схемаларды анализдеуден тәжірибелік дағды алу.	конспектер				
№2 зертханалық жұмыс	LOGO! <i>Soft Comfort</i> қолданбалы бағдарламасының негізгі қасиеттері мен мүмкіндіктерін, элементтік базасын оқу; LOGO! <i>Soft Comfort</i> қолдануынан бастапқы дағды алу	[1, бет 39-51; 2-6], дәрістер, конспектер	3 сағ	Ағым-дағы	5 апта	3
Модуль №1	Оқытылған материал ұғынуы және пән бойынша білімді тексеру. 1-5 тақырып бойынша қойылған сұрақтарға жауап беру.	[1, бет .5-14, 339-344; 3, бет 5-8; 4, бет 3-12, 27-29, 43-45; 5, бет 10-27, 40-91, 102-114, 122-132; 6 бет 248-272; 9 бет .4-11; 11, бет 275-295], дәрістер, конспектер	1 біріккен сағаттар	Ара-лық	7 апта	8
№3 практикалық жұмыс	Электр емес шамаларды өлшеуге арналған бастапқы өлшеу түрлендіргіштерінің жұмыс істеу принциптері мен конструкциялық ерекшеліктерін оқып білу.	[1, бет 36-107; 2, бет 50-54, 63-73, 76-78, 89, 92-97, 100-102, 105-108, 281; 3-6], дәрістер, конспектер	3 сағ	Ағым-дағы	8 апта	3
№3 зертханалық жұмыс	Сәйкес жұмысқа әдістемелік нұсқау бойынша	[1, бет 39-51; 11, бет 3-65], дәрістер, конспектер	3 сағ	Ағым-дағы	9 апта	3
№4 практикалық жұмыс	Типтік релейлі схемалардың схемотехникасын оқып үйрену, автоматика релейлі-байланыс схемаларын анализ	[1, бет 107-117; 2; 9], дәрістер, конспектер	3 сағ	Ағым-дағы		3



Бақылау түрі	Тапсырманың мақсаты және мазмұны	Ұсынылатын әдебиет	Орындалу ұзақтылығы	Бақылау түрі	Тапсыру мерзімі	Балл дар
	жасау, синтездеу және минимизациялаудан тәжірибелік дағды алу, релейлі-байланыстық схеманы байланыстық емес схемаға ауыстырудағы негізгі принциптерді ұғыну.				10 апта	
№4 зертханалық жұмыс	Типтік релелік схеманы автоматикада оқу, релелік – контактті тізбекті жинау	[1, бет 107-117; 2; 10], дәрістер, конспектер	3 сағ	Ағым-дағы	11 апта	3
№5 практикалық жұмыс	Автоматтандырудың электронды құралдарының қазіргі заманғы үлгілерімен танысу, өндірістік контроллердің, бағдарламаланатын реленің функционалды мүмкіндіктерін оқып үйрену	[1, бет 117-125; 2, бет 384-422], дәрістер, конспектер	2 сағ	Ағым-дағы	12 апта	3
№5 зертханалық жұмыс	Бақылау логика принциптерінің негізгі синтезін оқыту ; релелі – контакті тізбекті цифрлық - элементік базасына айналдыру.	[1, бет 107-117; 2; 10], дәрістер, конспектер	2 сағ	Ағым-дағы	13 апта	3
Модуль №2	Оқытылған материал ұғынуы және пән бойынша білімді тексеру. 8-14 тақырып бойынша қойылған сұрақтарға жауап беру.	[1, бет 50-54, 60-78, 89, 92-97, 100-108, 281; 2, бет 95-120, 205-258; 9, бет 49-58, 85-105, 134-142; 10,бет 6, 42-54; 12, бет 82-126, 130-224, 330-355, 441-480, 630-638; 19, бет 105-118; 20, бет 25-43],	1 біріккен сағаттар	Аралық	14 апта	8
Есеп	Білім бақылауы пән бойынша және істелген	Негізгі және	45 біріккен сағаттар	Ағым-да		14

Бақылау түрі	Тапсырманың мақсаты және мазмұны	Ұсынылатын әдебиет	Орындалу ұзақтылығы	Бақылау түрі	Тапсыру мерзімі	Балл дар
	СОӨЖ. Реферат жасау, слайд жасау және оны қорғау	қосымша әдебиеттің жалпы тізімі		ғы	Апта сайын	
Емтихан	Пән материалының меңгерілу деңгейін тексеру	Негізгі және қосымша әдебиеттің жалпы тізімі	2 біріккен сағаттар	Қорытынды	Сессия кезеңінде	40
Барлығы						100

Ескерту - ұсынылған және қосымша әдебиеттердің беті, жақшада көрсетілген номер бетіне сәйкес келеді.

### **Саясат және процедуралар**

«Автоматика элементтері мен құрылғылары» пәнін оқу кезінде келесі ережелерді сақтауды өтінеміз:

- 1 Сабаққа кешікпей келуді.
- 2 Дәлелді себепсіз сабақ босатпауды, ауырған жағдайда анықтама, ал басқа жағдайларда түсініктеме хат ұсынуды.
- 3 Студенттің міндетіне барлық сабақтарға қатысу кіреді.
- 4 Оқу процесінің күнтізбелік жоспарына сәйкес бақылаудың барлық түрлерін тапсыру.
- 5 Жіберілген практикалық және зертханалық сабақтар оқытушы белгілеген уақытта қайта тапсыру.
6. Оқу аудиторияларында студенттердің мінез-құлқына қатысты, дәрістік, зертханалық және басқа сабақтарда Ішкі тәртіп ережелерін сақтау.
7. Оқудан тыс дайындық барысында жақында тыңдалған дәрісті ұқыпты және терең ойланып оқу, қосымша әдебиет пен басқа деректемелерді жүйелі қолдану.
8. Зертханалық жұмыстарды орындамай тұрып, басында зертханалық жұмыстың сипатымен танысу, зертханалық жұмысқа қатысты теориялық мәліметтерді оқу, тиісті бланктер мен дайындалған кестелер мен графиктер қажет.
9. ОСӨЖ-ге дайындалғанда пәннің сәйкес тараптарын оқу, оқытушымен қойылған бақылау сұрақтарға жауап беру.
10. Оқу процесінде активті жұмыс істеу.

### **Негізгі әдебиет тізімі**

- 1 Эм Г.А. Элементы и устройства автоматики: учеб. пособие. – Караганда, КарГТУ, 2010. – 150 с.
- 2 Шишмарев В.Ю. Типовые элементы систем автоматического управления: Учебник. – М.: Академия, 2011. – 304 с.
- 3 Автоматизированный электропривод типовых производственных

- механизмов и технологических комплексов: Учебник для вузов / М.П. Белов, В.А. Новиков, Л.Н. Рассудов. – М.: Академия, 2012. – 576 с.
- 4 Фарзани Н.Г., Ильясов Л.В., Азим-Заде А.Ю. Технологические измерения и приборы: Учеб. Для ВУЗов. – М.: Высшая школа, 2009. – 456 с.

### **Қосымша әдебиет тізімі**

- 5 Джексон Р.Г. Новейшие датчики / Пер. с англ. – М.: Техносфера, 2007. – 384 с.
- 6 Фрайден Дж. Современные датчики: Справочник / Пер. с англ. – М.: Техносфера, 2006. – 592 с.
- 7 Виглеб Г. Датчики: Устройство и применение / Пер. с нем. – М.: Мир, 1989. – 196 с.
- 8 Инжиниринг электроприводов и систем автоматизации: Учеб.пособие для студ. вузов / М.П. Белов, О.И. Зементов, А.Е. Козярук и др.; Под ред. В.А. Новикова, Л.М. Чернигова. – М.: Академия, 2012. – 368 с.
- 9 Проектирование систем автоматизации технологических процессов: Справочное пособие / [А.С. Ключев, Б.В. Глазов, А.Х. Дубровский, А.А. Ключев]; Под ред. А.С. Ключева. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 464 с.
- 10 Техника чтения схем автоматического управления и технологического контроля / А.С. Ключев, Б.В. Глазов, М.Б. Миндин, С.А. Ключев; Под ред. А.С. Ключева. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 432 с.
- 11 Промышленные приборы и средства автоматизации / В.Я. Баранов, Т.Х. Безновская, В.А. Бек и др.; Под ред. В.В. Черенкова. – Л.: Машиностроение, 1987. – 826 с.
- 12 Карлащук В.И. Электронная лаборатория на *IBM PC*. Лабораторный практикум на базе *Electronics Workbench* и *Matlab*. – М.: СОЛОН-Пресс, 2004. – 800 с.

**СТУДЕНТКЕ АРНАЛҒАН ПӘН БОЙЫНША  
ОҚЫТУ БАҒДАРЛАМАСЫ  
(SYLLABUS)**

АЕК 3215 «Автоматика элементтері мен құрылғылары» пәні

АЕZh 13 «Автоматика элементтерінің жүйелері» модулі

5B071800 – «Электр энергетикасы» мамандығы

31.03.2004 ж. № 50 мемл. бас. лиц..

Баспаға \_\_\_\_\_ 20\_\_ ж. қол қойылды. Пішіні 90x60/16. Таралымы \_\_\_\_\_ дана

Көлемі \_\_\_ оқу бас. п. № \_\_\_\_\_ тапсырыс Бағасы келісілген

---

100027. ҚарМТУ баспасы, Қарағанды, Бейбітшілік бульвары, 56