

Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі  
Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті

Бекітемін  
Ғылыми кеңес төрағасы,  
ректор, ҚР ҰҒА академигі  
Ғазалиев А.М.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015ж.

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

EMZh 7204 «Электр механикалық жүйелері» пәні

EMEZ 2 «Электр механикадағы эксперименттік зертеулер» модулі

6D071800 «Электр энергетика» мамандығы

Оқыту түрі – күндізгі, ғылыми-педагогикалық

Оқыту траекториясы «Электр техникалық кешендері және оларды қорғау мен  
диагностика жасау әдістері»

Энергетика және телекоммуникациялар факультеті

Өндірістік процестерді автоматтандыру кафедрасы

## Алғы сөз

Докторанттарға арналған пән бойынша оқыту бағдарламасы (syllabus) т.ғ.д., профессор Брейдо И.В., dr. Ph.D Смагулова К.К., т.ғ.к., доцент Каверин В.В. әзірледі.

«Өндірістік процестерді автоматтандыру» кафедрасының мәжілісінде талқыланады

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 ж. № \_\_ хаттама

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

Энергетика және телекоммуникациялар факультетінің оқу-әдістемелік кеңесі мақұлдайды

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 ж. № \_\_ хаттама

Төрайымы Тенчурина А.Р. \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 ж.

## Оқытушы туралы мәліметтер және байланыс ақпарат

т.ғ.д., профессор Брейдо И.В., dr. Ph.D Смагулова К.К., т.ғ.к., доцент Каверин В.В. Өндірістік процестерді автоматтандыру кафедрасы ҚарМТУ-ң бас корпусында (Бейбітшілік даңғылы, 56), 131, 140 ауд., байланыс телефоны 56-51-84 орналасқан және 4 корпус, 107 аудиториясында орналасқан, байланыс телефоны 56-53-25 (ӨПА кафедрасы).

## Пәннің сыйымдылығы

Семестр	Кредиттер саны (каз/ECTS)	Сабақтың түрі					ДӨЖ сағ.	Жалпы сағ. саны	Бақылау түрі
		Контакттілі сағ. саны			ОДӨЖ саға.	Барлық сағ.			
		Аудитор.	Практик. /семинар.	Зертх.					
1	3/5	45	45	-	45	90	45	135	Емтихан

## Пәннің сипаттамасы

«Электр механикалық жүйелері» пәні базалық модульдеріне кіреді (**ЕМЕЗ 2** Электр механикадағы эксперименттік зертеулер модулі) және кәсіптік пәндеріне кіріп таңдау компоненті (ТК) болып табылады.

## Пәннің мақсаты

«Электр механикалық жүйелері» пәні оқытудың басты мақсаты болып, докторанттардың электромеханика және электротехникалық жабдықты дамыту негіздері бойынша білім алу.

## Пәннің міндеттері

Пәнді оқу барысында докторанттар міндеті:

- тұтынушылардың электр қуатымен қамтамасыз ету концепциясын, электр механика және электр техникалық жабдықтар жүйесінің құрлымын, іске қосу, реверсиялауын *білуге тиісті*.
- жылдамдықты жүйелеу процестерін және электр жетектің жұмыс тәртібін басқару; электр қозғалтқышты қуаты арқылы таңдап алуды *білуге тиісті*.
- іске қосу, тоқтату, жылдамдықты жүйелеу, реверсиялау тәртібінде электрқозғалтқышты басқару. Энергияның электр механикалық пайда болуы процестері және халық шаруашылығының әр-түрлі саласындағы электр энергияны тұтыну туралы жалпы көрінісінде *дағдылары болуы тиісті*.
- электр механика және электр техникалық құралдар жүйесі туралы және оның әр түрлі бөлімдерімен қарым-қатынасы бойынша докторанттардың білімін жүйелеуде *құзырлы болуы тиісті*.

## Айрықша деректемелер

Осы пәнді оқып меңгеру үшін келесі пәндерді игеруі тиіс: Fiz, Mat(I), Mat(II), ETN (I), ETN (II), «Электр энергетикадағы математикалық есептер мен компьютерлік модельдеу», «Электр механика және электр техникалық құрылғылары».

### Тұрақты деректемелер

«Электр механикалық жүйелері» пәнін оқуда алынған білім «Электр жабдықтарды қорғау және әдістері мен құралдары» пәнін меңгеруде қолданылады.

### Пәннің мазмұны

Бөлімнің аты (тақырып)	Сабақ түрі бойынша еңбек сыйымдылығы,сағат.				
	семинар	аудитор иялық	зертха налық	ОДӨЖ	ДӨЖ
1 Тәуелсіз қозған тұрақты токты қозғалтқыштың статикалық мінездемесін зерттеу. («Генератор-қозғалтқыш» жүйесі бойынша)	2	–	–	2	2
2 Тәуелсіз қозған тұрақты токты қозғалтқыштың статикалық мінездемесін зерттеу. ("Тиристорлық түрлендіруші - қозғалтқыш " жүйесі бойынша)	3	–	–	3	3
3 Тәуелсіз қозған тұрақты токты қозғалтқыштың статикалық мінездемесін зерттеу. ("Магниттік күшейткіш - қозғалтқыш" жүйесі бойынша)	3	–	–	3	3
4 Параллелді қозған тұрақты токты қозғалтқыштың статикалық мінездемесін зерттеу.	3	–	–	3	3
5 Тізбектей қозған қозғалтқыштың статикалық мінездемесін зерттеу.	3	–	–	3	3
6 Асинхрондық қозғалтқыштың жиілік басқарылымдағы статикалық мінездемесін зерттеу	3	–	–	3	3
7 Электр қозғағыштармен басқару. Жалпы мағлұматтар. Электр схемаларын сызу тәсілдері.	3	–	–	3	3
8 Жіберудің автоматты басқару және электр қозғағыштарды тежеу принциптері	3	–	–	3	3
9 Электр қозғағыштардың автоматты басқарудың ұстанымдарын салыстырмалы бағалау	3	–	–	3	3
10 Қысқа тұйықталған ротордың асинхронды қозғалтқыштарын басқару	3	–	–	3	3
11 Фазалы ротордың асинхронды	3	–	–	3	3

Бөлімнің аты (тақырып)	Сабақ түрі бойынша еңбек сыйымдылығы, сағат.				
	семинар	аудитор иялық	зертха налық	ОДӨЖ	ДӨЖ
қозғалтқыштарын басқару					
12 Синхронды қозғалтқыштарды басқару	3	–	–	3	3
13 Тұрақты токтың қозғалтқыштарын басқару	3	–	–	3	3
14 Электр қозғағыштар бағдарламасын басқару туралы ұғым	3	–	–	3	3
15 Заманауи автоматтандырылған электржетек жүйелері	4	–	-	4	4
<b>БАРЛЫҒЫ:</b>	<b>45</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>45</b>	<b>45</b>

### Докторанттардың білімдерін бағалау критерийлері

Пән бойынша емтихан бағасы үлгерімнің максималдық көрсеткіші аралық бақылау бойынша (60%-ға дейін) және қорытынды аттестация (экзамен) бойынша (40%-ға дейін) және кесте бойынша 100%-ға дейінгі белгіні құрайды.

Әріптік баға бойынша бағалау	Сандық бағалау эквиваленттері	Менгерілген білімдердің проценттік мәні	Дәстүрлі жүйе бойынша бағалау
A	4,0	95-100	Өте жақсы Жақсы
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Қанағаттанарлық Өте жақсы
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	Жақсы Қанағаттанарлық Өте жақсы Жақсы
C	2,0	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D-	1,0	50-54	
F	0	0-49	Қанағаттанарлық

## Пән бойынша тапсырмаларды орындау және тапсыру кестесі

Бақылау түрі	Тапсырманың мақсаты және мазмұны	Ұсынылатын әдебиет	Орындалу ұзақтылығы	Бақылау түрі	Тапсыру мерзімі
Тестілік (жазбаша) сұрау	Теориялық білімді тереңдету және практикалық дағдыларын тексеру	[1], [2], [3], [4], дәрістер конспекті	1 біріккен сағаттар	ағымдағы	7 апта
Тестілік (жазбаша) сұрау	Теориялық білімді тереңдету және практикалық дағдыларын тексеру	[3], [4], [9], [10], [12], [13], [20], [21], дәрістер конспекті	1 біріккен сағаттар	ағымдағы	14 апта
Тестілік (жазбаша) сұрау	Теориялық білімді тереңдету және практикалық дағдыларын тексеру	[3], [5], [7], [9], [10], [15], [18], дәрістер конспекті	1 біріккен сағаттар	аралық	3, 5, 7, 10, 12, 14 апталар
емтихан	Пәннің материалдарын білгендігің тексеру	Негізгі және қосымша әдебиеттер тізімі	2 біріккен сағаттар	қорытынды	Сессия кезінде

### Саясаты және процедуралары

«Электр механикалық жүйелері» пәнін оқу барысында келесі ережелерді сақтау керек:

- 1.Сабаққа кешікпеу
- 2.Сабақты себепсіз босатпау, ауырған жағдайда сәйкес медициналық анықтаманы көрсету, басқа жағдайда – түсіндірме жазу.
- 3.Докторанттың міндетіне барлық сабақтарға қатысу кіреді.
- 4.Күнтізбе графигіне сәйкес барлық бақылау түрлерін тапсыру.
- 5.ОДӨЖ -ге дайындық үстінде сәйкес теоретикалық бөлімді меңгеріп, оқытушының қойған бақылау сұрақтарына жауап беру.
- 6.Оқу үрдісіне белсенді қатысу.
- 7.Курстастар мен оқытушыларға төзімді, ашық, мейірімді болу.

### ДӨЖ арналған бақылау жұмыстарының тақырыбы

1. Электржетек деп нені айтады.
2. Электржетектің өзгермелі, электрқозғалтқышты, ауыспалы құрылымдарының қолданылуы.
3. Жұмыс органына механикалық энергияны жеткізу тәсілдері бойынша электржетектерді классификациялау.
4. Басқарылу дәрежесі бойынша электржетектерді классификациялау.

5. Моменттер сипаты: кедергі, динамикалық, электрқозғалтқышты.
6. Инерция, кедергі моменттерін, кедергі күштерін келтіру операциясының мәні.
7. Механикалық сипаттарды формасы бойынша классификациялау.
8. Электрқозғалтқыштардың табиғи және жасанды механикалық сипаттар түсінігі.
9. Электрқозғалтқыштардың механикалық сипаттарының өзіне тән нүктелері.
10. Механикалық сипаттардың қаттылығы түсінігі.
11. Қаттылығы бойынша механикалық сипаттарды классификациялау.
12. Өртүрлі электрқозғалтқыштардың механикалық сипаттарының өзіне тән түрі.
13. Электржетектің статикалық тұрақтылығының түсінігі.
14. Электржетектің статикалық тұрақтылығының шарты.
15. Электржетектің ауыспалы тәртібі деп нені айтады.
16. Электромеханикалық жүйенің электролік балансы теңдеуі.
17. Электржетектің қозғалыс теңдеуі.
18. Электржетектің екпін алуы мен тежелуі кезінде динамикалық моменттің қандай белгісі көрінеді.
19. Электржетекте ауыспалы процес теория және практика жүзінде қашан аяқталады.
20. Ауыспалы механизмнің оптимальді ауыспалы қатынасы.
21. Нақты электржетектертың қозғалыс теңдеуін шешудегі қиындықтар немен түсіндіріледі.
22. Электржетектертың қозғалыс теңдеуін графоаналитикалық әдіспен шешуде қандай жорамалдар қабылданады.
23. Қозғалыс теңдеуін аудандар әдісімен шешу тәртібі.
24. Қозғалыс теңдеуін пропорция әдісімен шешу тәртібі.
25. Қозғалыс теңдеуін пропорция және аудандар әдісімен шешу кезінде есептеу нақтылығын қалай арттыруға болады.
26. Тұрақты ток машинасы қандай негізгі бөліктерден тұрады, олардың қолданылуы; олар қандай материалдардан жасалған.
27. Тұрақты ток машинасының негізгі бөліктерінің қолданылуы.
28. Машинаның магнитөткізгішіндегі магнит сызықтарының таратылуын көрсет.
29. Тұрақты ток генераторының әрекет принципі.
30. Генератордың өздігінен қозу процесін түсіндіру.
31. Генератордың өздігінен қозу шарттары.
32. Тұрақты ток қозғалтқышының әрекет принципін түсіндір.
33. Қозғалтқыш реверсінің тәсілдерін түсіндір.
34. Қозғалтқышты жіберу процедурасын түсіндір.
35. Қозғалтқышты жіберу кезінде неге якорьдің үлкен тогы өтетінін түсіндір.
36. Якорь тізбегі үшін Кирхгофтың екінші заңының теңдеуі.
37. Тұрақты ток қозғалтқышының электромеханикалық және механикалық сипаттарының теңдеуін қорытындылау.

38. Табиғи механикалық сипатты құру.
39. Реостатты механикалық сипатты құру.
40. Қозғалтқыштың номиналді кедергісінің түсінігі.
41. Механикалық сипатының өзіне тән нүктелері.
42. Идеалды бос жүріс тәртібінің сипаты.
43. Тәуелсіз қозудың тұрақты тогы қозғалтқышының тежелу тәсілдері.
44. Осы тәртіптегі ток бағыттары, ЭҚК, кернеу, механикалық сипаты.
45. Машинаның рекуперативті тежелу тәртібінде жұмыс процесі.
46. Машинаның қозғалтқышты тәртіптен кері қосылу тәртібіне кедергінің активті моментін арттыру және реверсиялау арқылы ауысу процесі; жұмыс нүктесінің механикалық сипаттарда орын ауыстыруы.
47. Машинаның қозғалтқышты тәртіптен динамикалық тежелу тәртібіне ауысуының үлгісі.
48. Динамикалық тежелу кезінде машинада өтетін процестер, тежелу моментін реттеу, механикалық сипаттар.
49. Тізбектей қозудың тұрақты тогы қозғалтқышының орамдарын қосу үлгісі.
50. Сериесті қозғалтқыштың механикалық сипатының теңдеуі.
51. Сериесті қозғалтқыштың табиғи және реостатты сипаттары.
52. Сериесті қозғалтқышты кері қосылу тәртібіне ауыстырудың артықшылықтары, механикалық сипаттарының түрі.
53. Сериесті қозғалтқышты жүріске жіберу және реверсиялау.
54. Аралас қозу қозғалтқышының механикалық сипаттарының артықшылықтары.
55. Аралас қозу қозғалтқышының басқа қозғалтқыштардан құрылымдық айырмашылықтары.
56. Аралас қозу қозғалтқышының рекуперативті тежелу тәртібіне ауыстырудың артықшылықтары, механикалық сипаттар.
57. Аралас қозу қозғалтқышын қозғалтқышты тәртіптен кері қосылу тәртібіне ауыстыру, механикалық сипаттар.
58. Аралас қозудың тұрақты тогы қозғалтқышының динамикалық тежелу тәртібі, механикалық сипаттар.
59. Асинхронды қозғалтқыштың құрылымы.
60. Асинхронды қозғалтқыштың әрекет принципі.
61. Статордың магнит өрісінің стандартты айналу жиіліктері.
62. Сырғанаудың түсінігі.
63. Асинхронды қозғалтқыштың идеалды бос жүріс тәртібінің артықшылықтары.
64. Асинхронды қозғалтқыштың орын ауыстыру үлгісі, орын ауыстыру үлгісінің әр элементінің физикалық мағынасы.
65. Статор тогы үшін орын ауыстыру үлгісінен шығатын тұжырымдама.
66. Асинхронды қозғалтқыштың механикалық сипаты үшін тұжырымды қорытындылау.
67. Максимал (критикалық) момент үшін тұжырымды қорытындылау.

68. Механикалық сипаттарды құру үшін жеңілдетілген тұжырымдар (Клосс формулалары).
69. Асинхронды қозғалтқыштың табиғи және реостатты механикалық сипаттары.
70. Асинхронды қозғалтқыштың роторы мен статорында рекуперативті тежелу тәртібіндегі процестер.
71. Асинхронды қозғалтқыштың рекуперативті тежелу тәртібіндегі механикалық сипаттары.
72. Асинхронды машинаның қозғалтқышты тәртіптен кері қосылу тәртібіне кедергінің активті моментін арттыру арқылы ауыстыру процесі.
73. Қозғалтқышты тәртіптен кері қосылу тәртібіне реверсиялау арқылы ауыстыру.
74. Өздігінен қозатын динамикалық тежелу тәртібі.
75. Тәуелсіз қозатын динамикалық тежелу тәртібі.
76. Асинхронды қозғалтқыштың тікелей жіберуінің үлгісі
77. Асинхронды қозғалтқышты реакторлар көмегімен кернеуді төмендету арқылы жіберуінің үлгісі.
78. Асинхронды қозғалтқышты автотрансформатор арқылы жіберудің үлгісі.
79. Статор орамдарын үшбұрыштан жұлдызға ауыстыру арқылы жіберудің үлгісі.
80. Фазалық роторы бар асинхронды қозғалтқыштың жіберуінің үлгісі.
81. Жіберу қасиеттері жақсартылған асинхронды қозғалтқыштардың механикалық сипаттары
82. Синхронды машинаның негізгі бөліктері.
83. Айқын және айқын емес полюсті ротордың құрылымы.
84. Синхронды генератордың әрекет принципі.
85. Синхронды генераторлардың пайдаланылу облысы.
86. Синхронды қозғалтқыштың әрекет принципі.
87. Синхронды қозғалтқыштардың пайдаланылу облысы.
88. Синхронды қозғалтқыштың векторлық диаграммалары.
89. Синхронды қозғалтқыштың бұрыштық сипатының теңдеуі.
90. Синхронды генератордың векторлық диаграммасы.
91. Синхронды қозғалтқыштың бұрыштық сипаты.
92. Синхронды қозғалтқышты қосалқы екпін қозғалтқышы көмегімен жүріске жіберу, синхрондау.
93. Синхронды қозғалтқыштың асинхронды жіберуі.
94. Синхронды қозғалтқыштың жиілікті жіберуі.
95. Синхронды қозғалтқыштың рекуперативті тежелуі.
96. Синхронды қозғалтқыштың динамикалық тежелу тәртібі.
97. Синхронды қозғалтқыштың реактиві қуатын реттеу.
98. Электржетектің координаталарын реттеу көрсеткіштеріне сипаттама беру.
99. Тұрақты ток электржетегінің координаталарын реттеу тәсілдерін ата.
100. Тұрақты ток электржетегінің якорь тізбегіндегі реостат кедергісінің өзгеруі кезіндегі механикалық сипаттарын көрсету.

101. Қозу тогының өзгеруі кезіндегі механикалық сипаттарын көрсету.
102. Координаталарды параметрлік реттеудің мәнін түсіндіру.
103. Параметрлік реттеу үлгісінен тиристорлы ретке келтіргіштің жұмысын түсіндіру.
104. Г-Д жүйесінің принциптік үлгісі, басқару органдары.
105. Г-Д –ның қозғалтқышты тәртіптегі жұмысы, екпін.
106. Г-Д –ның рекуперативті тежелу тәртібіндегі жұмысы, динамикалық тежелу.
107. УВ-Д жүйесі жұмысының артықшылықтары.
108. Тиристорлы-импульстік регуляторлардың жұмыс тәртібі.
109. Тиристорлы-импульстік регуляторлардың жиілікті, ендік және жиілікті-ендік реттеу кезіндегі жұмысын түсіндір.
110. Тәуелсіз қозу қозғалтқышының якорін кернеубөлгіш арқылы қосу үлгісі.
111. Якорьді бекіту кезіндегі механикалық сипаты теңдеуі.
112. Бекітілуші резистордың өзгеруі кезіндегі қозғалтқыштың механикалық сипаттары.
113. Тізбектей қосылған резистордың өзгеруі кезіндегі қозғалтқыштың механикалық сипаттары.
114. Якорьді бекіту үлгілерінің қолданылу облысы.
115. Якорь тізбегіндегі реостаттың өзгеруі кезіндегі механикалық сипаттар, реттеу диапазоны.
116. Қозу тогының өзгеруі кезіндегі механикалық сипаттар, реттеу диапазоны.
117. Қозғалтқышқа берілетін кернеудің өзгеруі кезіндегі механикалық сипаттар, реттеу диапазоны.
118. Қозғалтқыш орамдарын бекітуді жіберудің төрт үлгісі (тәсілі).
119. Орамдарды бекіту кезіндегі қозғалтқыштың механикалық сипаттары.
120. Орамдарды бекіту үлгілерінің қолданылу облысы.
121. Асинхронды электржетектің координаталарын реттеу тәсілдері.
122. Асинхронды электржетектің реостатты реттеу кезіндегі үлгі, механикалық сипаттар.
123. Статор тізбегіндегі параметрлік реттеу кезіндегі асинхронды электржетектің үлгісі, механикалық сипаттары.
124. Ротор тізбегіндегі параметрлік реттеу кезіндегі асинхронды электржетектің үлгісі, механикалық сипаттары.
125. Реостаттық және параметрлік реттеу тәсілдерінің салыстырмалы көрсеткіштері.
126. Кернеудің өзгеруі кезіндегі асинхронды электржетектің механикалық сипаттары.
127. Реверсиялау бар және жоқ жағдайлардағы кернеуді ретке келтіргіштер кезіндегі механикалық сипаттар.
128. Көпжылдамдықты қозғалтқыштарда статор орамдарының секцияларын ауыстыру тәсілдері.
129. Жұлдыздан қос жұлдызға қосудың үлгісі, механикалық сипаттары.
130. Жұлдыздан қос үшбұрышқа қосудың үлгісі, механикалық сипаттары.

131. Тұрақты моментте координаталарды реттеу кезіндегі кернеу мен жиілікті өзгерту тәсілдері.
132. Тұрақты қуатты координаталарды реттеу кезіндегі кернеу мен жиілікті өзгерту тәсілдері.
133. Вентиляторлы жүктеме үшін координаталарды реттеу кезіндегі кернеу мен жиілікті өзгерту тәсілдері.
134. Электромашиналық жиілік өзгерткіштердің структуралық үлгілері.
135. Міндетті байланысы бар статикалық жиілік өзгерткіштердің структуралық үлгілері.
136. тұрақты ток өзегі бар статикалық жиілік өзгерткіштердің структуралық үлгілері.
137. Вентильді-машиналық каскадтың үлгісі, механикалық сипаттары.
138. Электромеханикалық вентильді-машиналық каскадтың үлгісі, механикалық сипаттары.
139. Асинхронды-вентильді каскадтың үлгісі, механикалық сипаттары.
140. Қос қоректену машинасының үлгісі, механикалық сипаттары.
141. Синхронды электржетектің координаталарды реттеу.  
Электрқозғалтқыштың жоғарылатылған немесе төмендетілген қуатының салдары.
142. жүктеме диаграммалары.
143. Электрқозғалтқыштың жұмыс тәртіптері.
144. S1, S2, S3 тәртіптері үшін қуатты таңдау.
145. S6 тәртібі үшін қуатты таңдау.
146. Электржетекте ауысу процестерін тудыратын себептер.
147. Электржетектегі ауыспалы процесті сипаттайтын жалпы теңдеу.
148. Электржетектің жіберу және тежелу уақыты.
149. Электржетектің жіберу кезіндегі жылдамдығы мен моментінің өзгеруі.
150. Тежелу кезіндегі жылдамдық пен моменттің өзгеруі.
151. Жетектің көпсатылы (реостатты) жіберуі кезіндегі жылдамдық пен моменттің өзгеруі.
152. Тәуелсіз қозу қозғалтқышының бірсатылы және көпсатылы жіберуі кезіндегі жылдамдық пен токтың тәуелділіктері.
153. Тәуелсіз қозу қозғалтқышын номинальдіден жоғары жылдамдыққа дейін жіберуі кезіндегі жұмыс нүктесінің механикалық сипаттарда орын ауыстыруы.
154. Тәуелсіз қозу қозғалтқышының кері қосылу және динамикалық тежелу кезіндегі процестердің графикалық бейнесі.
155. Тізбектей қозудың тұрақты тогы қозғалтқыштарындағы ауыспалы процестер.
156. Жұмыс нүктесінің асинхронды жетекте бстау мен тежелу кезіндегі механикалық сипаттарда орын ауыстыруы.
157. Басқару аппараттарының классификациясы.
158. Ажыратқыш, айырғыш, контактор, жібергіштердің құрылымы.
159. Автоматты сөндіргіштер құрылымы.

160. Реле құрылымы: аралық, уақыт релесі, жылулық.
161. Электржетекті басқарудың принциптік үлгілерін орындау принциптері.
162. Басқару аппараттарының принциптік үлгілеріндегі шартты бейнелеулер.
163. Тұрақты ток қозғалтқышының бұрыштық жылдамдық функциясындағы жіберуін басқару үлгісінің жұмысы.
164. Тұрақты ток қозғалтқышының ток функциясындағы жіберуін басқару үлгісінің жұмысы.
165. Тұрақты ток қозғалтқышының уақыт функциясындағы жіберуін басқару үлгісінің жұмысы.
166. Қысқаша тұйықталатын роторы бар реверсивті емес асинхронды қозғалтқыштың жіберуін басқару үлгісін сыз.
167. Қысқаша тұйықталатын роторы бар реверсивті асинхронды қозғалтқыштың жіберуін басқару үлгісін сыз.
168. Фазалық роторы бар асинхронды қозғалтқыштың уақыт функциясындағы жіберуі үлгісінің жұмысын түсіндіру.
169. Қысқаша тұйықталатын роторы бар асинхронды қозғалтқыштың ток функциясындағы жіберуі үлгісінің жұмысын түсіндіру.
170. Фазалық роторы бар асинхронды қозғалтқыштың ток функциясындағы жіберуі үлгісінің жұмысын түсіндіру.

### **Негізгі әдебиеттер тізімі**

1. Копылов В.В. Электрические машины М.: Высшая школа, Логос, 2000
2. Москаленко В.В. Автоматизированный электропривод М.: Энер-гоатомиздат, 1985.
3. Тареев Б.Б. Физика электрических материалов М.: Энергия 1993.
4. Богородицкий Н.П. Электротехнические материалы Л.: Энергоатомиздат, 1985.
5. Перевезенцев В.А., Ларина Э.Т. Силовые кабели и высоковольтные кабельные линии. М.: Энергия 1986.
6. Болотов А.В., Шепель Г.А. Электротехнические установки М.: Высшая школа, 1988.
7. Справочник под ред. А.П. Альтгаузена Электротермическое оборудование. М.: Энер-гоатомиздат, 1981.
8. Мешков В.В. Основы светотехники ч.1 М.: Энергия 1979.
9. Мешков В.В. Основы светотехники ч.2 М.: Энер-гоатомиздат, 1989.

### **Қосымша әдебиеттер тізімі**

1. Брагин С.М. Электрический и тепловой расчет кабеля М.: Гос Энергоиздат 1990.
2. Холодный С.Д. Методы испытаний и диагностики кабелей и проводов. М.: Энер-гоатомиздат, 1991.
3. Кручинин А.М., и др. Автоматическое управление электротермическими установками
4. Айзенберг Ю.Б.

4. Энергосбережение в освещении М.: «Знак», 1991. М.: Энер-гоатомиздат, 1990.
5. Гутеров М.М. Сборник задач по основам светотехники. М.: Энергия 1988.
6. Фрид В.Ю. и др. Электроосветительное оборудование аэродромов М.: транспорт
7. Ключев В.И. Теория электропривода. М.: Энер-гоатомиздат, 1985.т, 1988.
8. Копылов И.П. Проектирование электрических машин. М.:Энергия 2002.
9. Айзенберг Ю.Б. Справочная книга по светотехнике М.: Энер-гоатомиздат, 1995.