

Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі

Қарағанды Мемлекеттік техникалық университеті

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

«_____» _____ 2015ж.

СТУДЕНТКЕ АРНАЛҒАН ПӘН БОЙЫНША ОҚЫТУ
БАҒДАРЛАМАСЫ (SYLLABUS)

КЕКZh 4310 «Электр қамту жүйелеріндегі релелік қорғау және
автоматика» пәні

КЕКZh 35 «Кәсіпорындары электрмен қамтуды жобалау» модулі

5B071800 «Электр энергетикасы» (салалар бойынша) мамандығы

Телекоммуникация, энергетика және автоматика институты

Энергетика кафедрасы

2015

АЛҒЫСӨЗ

Студентке арналған пән бойынша оқыту бағдарламасы (syllabus)
аға оқытушы Есимсеитов М.С. әзірлеген.

«Энергетика» кафедрасының мәжілісінде талқыланады

Хаттама № _____ «_____» _____ 201_ж.

Каф. меңгерушісі _____ «_____» _____ 201_ж.

Телекоммуникация, энергетика және автоматика институтының оқу-
әдістемелік кеңесі мақұлдайды

Хаттама № _____ «_____» _____ 201_ж.

Төраға _____ «_____» _____ 201_ж.

Оқытушы туралы мәліметтер және байланыс ақпарат
Аты-жөні аға оқытушы Есимсеитов М.С.

Энергетика кафедрасы ҚарМТУ бас корпусында орналасқан,
Бейбітшілік даңғылы 56, 109 аудитория, байланыс телефоны 565929.

Пәннің еңбек сыйымдылығы

Семестр	Кредиттер саны KZ/ESTS	Сабақтар түрі					СӨЖ сағаттарының саны	Жалпы сағаттар саны	Бақылау түрі
		қатынастық сағаттар саны			ОСӨЖ сағаттарының саны	барлық сағаттар			
		дәрістер	Тәжірибелік сабақтар	зертханалық сабақтар					
7	3	15	15	15	45	90	45	135	КЖ
5	3	15	15	15	45	90	45	135	КЖ

Пәннің сипаттамасы

Пән «Электр қамту жүйелеріндегі релелік қорғау және автоматика» - жоғары мамандықты игеру кезіндегі бакалавриаттар үшін таңдау пәні болып табылады, және оқу жоспарын кіреді.

Пәннің мақсаты

Аталған пәннің мақсаты студенттердің мамандықтары бойынша әртүрлі қорғау және автоматика түрлері мен қорғаныштардың жұмыс принципі мен принципіалды сұлбелерін теория негізінде толықтай оқып, білу болып табылады. Релелік қорғау және автоматиканың міндеті болып өндірістік кәсіпорындарда электрмен жабдықтау және оның алда ұзақ қолданылуы болып табылады.

Пәннің міндетері келесідей: Қалалардың, өндірістік кәсіпорындар мен ауыл шаруашылықтарын электрмен жабдықтауын функционалдау үшін студент релелік қорғау және автоматиканың даму кезеңі жөнінде білу керек. Электрлік тораптардың параметрларының үлкеюіне немесе төмендеуіне әсер ететін тараған жай қорғаныс пен бағытталған қозғалыстың мақсатын, құрылымы мен сұлбесін білу керек. Сонымен қатар автоматтардың әртүрлі түрлерін: резервтің автоматты қосылуы (РАҚ), автоматты қайта қосылу (АҚҚ), қозу мен кернеуді автоматты реттеу (ҚАР, КАР);

Студент зақымдалған торапқа және қалыпсыз жұмыс режимдеріне анализ жасауды, сонымен қатар оларды сандық бағалай білуі керек. Селективті жұмыс істейтін қорғаныс түрін, электрмен жабдықтау жүйесіндегі апатсыз жұмысты қамтамасыз ететін автоматтандыру түрін таңдай білу керек. Автоматтандыру мен релелік қорғанысты жобалау бойынша, есептеулір мен сұлбелерді құру бойынша, селективті қорғанысты қамтамасыз ететін құрылғыны таңдау туралы түсінігі болу керек.

Пәннің міндеттері

Пәнді оқу кезінде студенттер кәсіпорындарда, калаларда электрмен жабдықтау үшін релелік қорғаныс және автоматиканың даму кезеңдерін білу керек.

Аталған пәнді оқу кезінде студент:

- аккредитацияның ұлттық жүйесін және ерекшеліктерін, оның негізгі критерилерін, сараптаманың әдісін, аккредитация сараптамасын құқықтық қамтамасыздығын біледі;
- керек құжаттарды рәсімдеу, аккредитация үшін құжаттарды анализдеу, «орнында» тексеруге дайындау;
- релелік жүйені жобалауда толық құзырлы

Айрықша деректемелер

Берілген пәнді оқу үшін келесі пәндерді (бөлімдерді (тақырыптарды) көрсетумен) меңгеру қажет:

Пән	Бөлімдердің (тақырыптардың) атауы
1. Математика I	Аналитикалық геометрия (векторлармен операциялар). Дифференциалдық және интегралдық есептеулердің негіздері. Линейлік және линейлік емес теңдеулер. Линейлік емес теңдеулерді есептеудің арнайы әдістері (Гаус, Зейдель, Ньютон әдістері)
2. Физика	Электростатика. Тұрақты және ауыспалы ток. Электромагнетизм
3. Электротехниканың теориялық негіздері I	Электротехниканың тұрақты және ауыспалы тоғының электрлік тізбектері. Үшфазалық токтың электрлік тізбектері. Линейлік тізбектердегі өтпелі процестер. Ұзын желілер.

Кейінгі деректемелер:

«Электр қамту жүйелеріндегі релелік қорғау және автоматика» пәнін оқу кезіндегі алған білім келесі пәндерді оқып ұғыну кезінде пайдаланылады: дипломдық жұмысы.

Пәннің тақырыптық жоспары

Бөлімнің (тақырыптың) атауы,	Сабақтардың түрлері бойынша еңбек сыйымдылығы, сағ				
	Дәрістер	Тәжірибелік	Зертханалық	ОСӨЖ	СӨЖ
1	2	3	4	5	6
1. Кіріспе. Релелік қорғау және автоматика бойынша жалпы сұрақтар (РҚ пен А). Өртүрлі салаларды электрмен жабдықтаудың мінездемелік ерекшеліктері. РҚ пен А-ның негізгі ерекшеліктері. Электрмагниттік жүйелер, жылулық және температуралық элементтер. Продохранительдер, жылулық және температуралық реле.	1	-	-	3	3
2. Индукционды реле. РҚ пен А-ның жылдамдылық тоғы. Индукционды реле тоғын, сонымен қатар қуатқа	1	1	-	3	3

бағытталған релені жасау және оның жұмыс істеу принципі. Тоқ пен кернеу трансформаторына РҚ пен А қолдану. Жылдамдық тоғының көзі.					
3. Жартылай өткізгішті және микроэлектронды элементтер. РҚ пен А қолданылатын реле түрлері. РҚ пен А микропроцессорлық жүйелеріндегі жаңа реле түрлері.	1	1	-	3	3
4. Іске асатын тоқтық қорғаныштың үш сатысы. Жерге қысқа тұйықталудан қорғану. Нөлдік тізбектелудің бағытталған тоқтық қорғанысы. Нөлдік тізбектелудің отсечкасы.	1	1	-	3	3
5. Дуга сөндіргіш реакторлардың нейтралдармен жерге тұйықталған немесе изоляцияланған торапта жерге тұйықталудан қорғаныс. Жерге тұйықталудан қорғаныстың жасалу принципі.	1	-	-	3	3
6. Дифференциалды поперечтік тоқтық қорғаныс. Мақсаты мен жұмыс істеу принципі. Дифференциалды бағытталған.	1	3	-	3	3
7. Трансформаторларды автомат-тандыру және қорғау (автотрансформаторлар). Трансформаторлардағы тоқтық және газдік қорғаныстар (автотрансформаторлардағы). Зақымдалу түрлері мен трансформаторлардың қалыпсыз жұмыс істеу принциптері. (автотрансформаторлардың). Газдік қорғаныс. Трансформаторлардың бойлық дифференциалды қорғанысы.	1	-	-	3	3
8. Дистанционды қорғаныш. Қорғаныстық мақсаты, жұмыс істеу принципі және негізгі құрылымы. Қорғаныстың іске асу параметрлары мен кірістік әсер ету мәндерін таңдау.	1	3	-	3	3
9. Электрмен жабдықтау жүйелеріндегі автоматтандыру құрылғылары. РАҚ мен АҚҚ құрылғыларының мақсаты, оларға қойылатын талаптар мен олардың мәндерін есептеу. Іске қосылу параметрлары және міндерін таңдау, сұлбелері. РАҚ пен АҚҚ қойылатын талаптар. Автоматты жиілік разгрузкасы (АЖР). Іске қосылу параметрлары және міндерін таңдау, сұлбелері. РПН, РАҚ және АҚҚ жүйелерінің жалпы сұрақтары.	1	3	-	3	3
10. Синхронды генераторларды автоматтандыру және қорғау. 1 кВ дейінгі кернеулі генераторлардың РҚ мен А-сы. 1 кВ дейінгі кернеулі синхронды генераторларды қорғау.	1	3	-	3	3
11. 1 кВ жоғары кернеулі асинхронды электронды қозғалтқышты автоматтандыру және қорғау. 1 кВ дейінгі электрлік қозғалтқыштарды қорғау және автоматтандыру.	1	-	-	3	3
12. Оңайлатылған қосалқы стансаларды және онад тұтынылатын 35 – 110 кВ тізбектерін автоматтандыру және қорғау. Жалпы мағұлмат.	1	-	-	3	3
13. 1 кВ дейінгі кернеулі электрлік тораптарды автоматтандыру және қорғау 1 кВ дейінгі кернеулі электрлік тораптарды жасау, оның мақсаты мен зақымдалуының түрлері. Автоматты әуелік сөндіргіштер мен олардың 1 кВ дейінгі тізбектеріндегі РҚ мен А.	1	-	-	3	3
14. Арнайы құрылғыларды автоматтандыру және қорғау. Конденсаторлы құрылғыларды автоматтандыру және қорғау.	1	-	-	3	3

15. Шиналарды автоматтандыру және қорғау. Электронды пештік трансформаторларды қорғау. Қосалқы стансалардағы кернеулерді автоматты реттеу.	1	-	-	3	3
16. Максимальды ток қорғанысын зерттеу	-	-	2	-	-
17. АПВ құрылғысын сынау	-	-	2	-	-
18. Жерге қысқа тұйықталу қорғанысын зерттеу.	-	-	2	-	-
19. Ток трансформаторларын және олардың негізгі қосылу схемаларын зерттеу	-	-	2	-	-
20. Бағытталған максимальды ток қорғанысын зерттеу.	-	-	2	-	-
21. Температуралық қорғаныс құрылғысын зерттеу.	-	-	2	-	-
22. Трансформатордың дифференциальды ток қорғанысын және оның орындалу ерекшеліктерін зерттеу.	-	-	3	-	-
Барлығы:	15	15	15	45	45

Курстық жұмыстардың (жобалардың) тақырыптамасы
 110/35/6 кВ электрмен жабдықталу жүйелерінің релейлік қорғанысы мен автоматикасын реттеу.

Практикалық (семинарлық) сабақтардың тізімі

1. 6-110 кВ желілеріне қорғаныс таңдау және оның негізделуі
2. 110 кВ желісі үшін дистанционды қорғанысты есептеу
3. Күштік трансформаторлардың асыра жүктелуден және ҚТ –дан қорғанысын есептеу
4. 110 кВ шиналарының асыра жүктелуден және ҚТ –дан қорғанысын есептеу
5. Синхронды генераторлардың асыра жүктелуден және ҚТ –дан қорғанысын есептеу
6. 6-110 кВ желісі үшін қажетті автоматтау комплектін таңдау және есептеу

Зертханалық сабақтардың тізімі

21. Максимальды ток қорғанысын зерттеу
22. АПВ құрылғысын сынау
23. Жерге қысқа тұйықталу қорғанысын зерттеу.
24. Ток трансформаторларын және олардың негізгі қосылу схемаларын зерттеу.
25. Бағытталған максимальды ток қорғанысын зерттеу.
26. Температуралық қорғаныс құрылғысын зерттеу.
27. Трансформатордың дифференциальды ток қорғанысын және оның орындалу ерекшеліктерін зерттеу.

СӨЖ арналған бақылау жұмыстарының тақырыбы

- 1 ДФЗ, ДЗ, ТЗНП жұмыс істеу принципі.
- 2 ДФЗ шұғыл нұсқаулар.
- 3 Фазааралық қашықтық қорғауы КЗ ДЗ-503.
- 4 ТНЗНП тізбектей бойынша нольдік токтың бағыты.
- 5 МФТО қысқа тұйықталу кезіндегі фазааралық токтардың кесінгіштігі
- 6 АТ қорғау, ГЗ жасалу принциптері.
- 7 Реле Бухгольц релесі.
- 8 Газдық қорғау кезіндегі жұмыскер ұжымының атқаратын жұмысы.
- 9 АНКА-АВПА жұмыс істеу принципі. Ақаулықтар. Ток көздері. Ақау кезіндегі жұмыс

- 10 Жиілікті жұмыс істеуді бақылау.
- 11 ЦРАП. Осциллограммалар. К.З. – анықтау , арақашықтық К.З. , 3U₀.
- 12 ОАПВ. ТАПВ.
- 13 ОАПВ шұғыл нұсқаулар.
- 14 Ошиновканың релелік қорғау 110 кВ автотрансформатор АТЗ.
- 15 Релелік қорғау құрылғылардың анықтамалары.
- 16 Релелік қорғауларға арналған негізгі талаптар.
- 17 Релелік қорғау схемаларының құрылысы.
- 18 Шұғыл ток көздері.
- 19 Қорғауларды құрастыру принциптері.
- 20 Максималды токтық қорғау
- 21 МТЗ өлшеу схемалары
- 22 МТЗ минималды кернеу қосылуымен.
- 23 Шұғыл токтың мағынасы
- 24 Уақыт аралығында токтық кесінгіштік.
- 25 Үшсатылық токтық қорғау.
- 26 Бағытталған токтық қорғау.
- 27 Жерлестірілген нольдік тізбек тогының максималды қорғанысы.
- 28 Жерлестірілген нольдік тізбек тогының максималды қорғанысы
- 29 Оқшауланған жерлестіру тұйықтаулардың қорғанысы
- 30 Жерге тұйықталу қорғаныстарының орындалу принциптері.

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	Тапсырма мақсаты мен мазмұны	Ұсынылатын әдебиет	Орындау ұзақтығы	Бақылау түрі	Тапсыру мерзімі	Балл
Дәріс	Теориялық білімді бекіту	[1]- [10], дәріс конспекттері	1-15 апта	Ағымдағы	1-15 апта	10
Практикалық жұмыс	Практикалық дағдыларды зерделеу және иелену	[11]- [18]	1-15 апта	Ағымдағы	1-15 апта	10
Зертханалық жұмысты орындау	Тәртіп бойынша меңгерген материалды тексеру	Негізгі және қосымша әдебиеттің негізгі тізімі	1-15 апта	Ағымдағы	1-15 апта	10
Модуль	Теориялық білім-ді және практи-калық дағды-ларды бекіту	[1]- [18]	2 қатынас сағаттары	Межелік	7, 14 апта	20
СОӨЖ	Теориялық білім-ді және практи-калық дағды-ларды бекіту	[1]- [18]	1-15 апта	Ағымдағы	1-15	5
СӨЖ	Теориялық білімді бекіту	[1]- [10]	1-15 апта	Ағымдағы	-	5
Курстық жұмыс	Бекіту	Негізгі және қосымша әдебиеттің негізгі тізімі	2 контактілік сағ	Аралық	7, 14 апта	40
Барлығы						100

Саясат және процедуралар

«Электр қамту жүйелеріндегі релелік қорғау және автоматика» пәнін зерделеу кезінде келесі ережелерді сақтауды сұраймын:

1. Сабаққа кешікпеу.
2. Сабақты орынды себепсіз босатпау, ауырған жағдайда - анықтаманы, басқа жағдайларда түсініктеме хатты ұсынуды сұраймын.
3. Барлық жағдайда ұқыпты және тәртіпті болу, оқытушының барлық бұйрықтарын бұлжытпай орындау, сонымен қатар зертханалық жұмыстардың барысында зерттеу жабдықтарының қасында табылу.
4. Техникалық қауіпсіздік ережелерін сақтау.
5. Оқу процессіне белсене қатысу.

Негізгі әдебиеттер тізімі

1. Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения. Уч. – М.: высшая школа, 2011;
2. Федосеев А.М. релейная защита электрических систем. – М.: Энергоатомиздат. 2012;
3. Гельфанд Я.С. Релейная защита распределительных сетей. – М.: Электроатомиздат.2007.
4. Хожин Г. Электроэнергетика. – Алматы, 2011.
5. Ерқоңыр Ә.К., Қабасова Ж.Қ. Электр энергетисандағы өтпелі үдерістер. – Алматы, 2011.
6. Исаханов М.Ж. Электр жетегі. – Алматы, 2013.

Қосымша әдебиеттер тізімі

7. Шабад М.А. расчет релейной защиты и автоматики распределительных сетей. –Л.: 2005;
8. Авербух А.М. Релейная защита в задачах с решением и примерами. - Л.: 2005;
9. Жаутиков Б.А, Мехтиев А. Д, Таранов А. Д Методические указания к выполнению лабораторных работ. КарГТУ 2004 г;
10. Жаутиков Б.А, Мехтиев А. Д, Таранов А. Д Методические указания к выполнению курсового проекта по релейной защите и автоматике систем электроснабжения. КарГТУ 2004 г;
11. Басе Э.И., Дорогунцев В.Г. Релейная защита электроэнергетических систем – М.: 2012,- 295 с;
12. Чернобровов Н.В. Релейная защита. – М.: Энергоатомиздат, 2005.

31.03.2004 ж. берілген № 50 мем. баспа лиц.

Басуға қол қойылды . Пішімі 60 x 90/16

Есептік баспа табағы ш.б.п. Таралымы дана

Тапсырыс Бағасы келісімді

Қарағанды мемлекеттік техникалық университетінің баспасы,

100027, Қарағанды, Бейбітшілік бульвары, 56