

ӘБІЛҚАС САҒЫНОВ АТЫНДАҒЫ ҚАРАҒАНДЫ
ТЕХНИКАЛЫҚ УВЕРСИТЕТІ

Ғылыми-әдістемелік кеңес
« 18 » _____
№ 5 _____



8D07104 – «Электр энергетикасы» білім беру бағдарламасы бойынша
мамандандырылған докторантураға түсу үшін арналған
ҚАБЫЛДАУ ЕМТИХАНЫҢ
БАҒДАРЛАМАСЫ

Кафедрасы: Өндірістік процестерді автоматтандыру
Құрастырған:
кауым. проф. (доценті), PhD Иванов В.А.

8D07104 -"Электр энергетика" білім беру бағдарламасы бойынша мамандандырылған докторантураға түсу үшін емтихан қабылдау бағдарламасын, қауым. проф. (доценті), PhD Иванов В.А. әзірледі

ӨПА кафедрасының отырысында талқыланды
Хаттама №12 «03» ақпан 2026 ж.

ӨПА меңгерушісі М.С.Т. Югай В.В.

Тақырып 1 Электр энергетикасының заманауи аспектілері

1.1 «Автоматтандыру және басқару жүйелерін құрудың қазіргі заманғы теориялары, әдістері мен құралдары».

Тақырыптар:

Қазіргі заманғы басқару теориясы және жүйелер теориясы. Математикалық зерттеу әдістері. Толық емес сенімділік жағдайында басқару жүйелерін талдау және синтездеу әдістері. Күй кеңістігінің координаттарындағы басқару объектілерін сипаттау әдістері. Байқау. Сәйкестендіру. Өңдеу. Бейімделу. Күй кеңістігіндегі процестердің тұрақтылығы. Абсолютті тұрақтылық теориясының әдістері. Автоматтандыру және басқару жүйелерінің жобалау кезеңдері және жобаларының құрамы. Автоматтандырылған электр жетегі мен автоматтандыру жүйелерінің сенімділігін арттыру технологиялары.

Әдебиеттер тізімі

1. Автоматты басқарудың классикалық және заманауи теориясының әдістері: 5 және т. б. оқулық; 2-ші басылым. 5: қазіргі заманғы автоматты басқару теориясының әдістері / ред. К.А. Пупкова, Н. Д. Егупова. — М.: ММТУ баспасы. Бауман, 2004-784 б.
2. Дорф Р, Епископ Р. қазіргі заманғы басқару жүйелері. М: Негізгі Білім Зертханасы. Юнимедижтайл. 2002. — 831 б.
3. Фешин Б.Н. Автоматтандырылған технологиялық кешендердің жедел-диспетчерлік басқару жүйелері: оқу. жәрдемақы. / Б. Н. Фешин, Г. И. Паршина.; Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті. – Қарағанды: ҚарМТУ баспасы, 2017. – 97 б.
4. Фешин Б.Н. Автоматтандырылған технологиялық кешендерді басқару және бақылау жүйелері: 1-бөлім. Оқулық. жәрдемақы. / Б.Н. Фешин, К.М. Тохметова; Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті. – Қарағанды: ҚарМТУ баспасы, 2017. – 107 б.
5. Дьяконов В.В. Технологиялық процесті, тәжірибені, жабдықты компьютерлік басқару. - М.: Жедел желі - Телеком, 2009.- 608 б.
6. Гудвин Г.К., Гребен С.Ф., Сальгадо М.Э. Басқару жүйелерін жобалау. - М.: Бином. Білім зертханасы, 2004 ж.
7. Красовский А.А. Автоматты басқару теориясының анықтамалығы. – М.: Наука, 2021–712 б.

1.2 «Электр энергетикасы мен автоматикадағы энергия үнемдейтін технологиялар».

Тақырыптар:

Энергия үнемдеу және энергия тиімділігі. Негізгі ұғымдар мен анықтамалар. Энергия менеджменті. Энергетикалық аудит. Энергетикалық қызмет көрсету келісімшарттары энергия тиімділігін арттыру шараларын қаржыландыру механизмі ретінде. Қазіргі заманғы энергия үнемдейтін және ресурс үнемдейтін технологиялар.

Әдебиеттер тізімі

1. Сибикин Ю. Д. энергияны үнемдеу технологиясы [Электрондық ресурс]: оқулық / Ю.Д. Сибикин. - Мәскеу: «ФОРУМ» баспасы, 2013. - 352 б.- (кәсіптік білім беру). - ISBN 978-5-91134-596-9. - Қол жеткізу режимі: <http://znanium.com/go.php?id=400962>
2. Твайделл Дж. Жанарғылатын энергия [Мәтін] / Дж. Твайделл, А. Уэйр; транс. ағылшын тілінен. В. А. Коробкова. - Мәскеу: Энергоатомиздат, 2020. - 408 б.: ил. - Библиография-фия: 386-387 ББ. - Тақырып және автор. түпнұсқа: Renewable energy resources / J. W. Twidell, A. D. Weir. - ISBN 5-283-02469-5 (орыс.), 1990. - 392 б. - ISBN 0-419-12000-9 (ағылш.).

3. Протасевич А.М. жылумен газбен жабдықтау, желдету және ауаны кондиционерлеу жүйелеріндегі энергия үнемдеу [Электрондық ресурс] : оқу құралы / А.М. Протасевич. - Мәскеу: "ИНФРА-М ғылыми-баспа орталығы" ЖШС, 2013 ж. - 286 б. - ISBN 978-5-16-005515-2. - Қол жеткізу режимі: <http://znanium.com/go.php?id=405334>.
4. Меркер, е. е. Өнеркәсіптегі Энергияны үнемдеу және технологиялық процестерді эксергетикалық талдау. Оқу құралы / Э. Э. Меркер. - М.: ТНТ, 2014. - 316 с.
5. Энергия үнемдеудің экономикалық тиімділігін бағалау. Теория және практика. - М.: Теп-лоэнергетик, 2015. - 400 с.
6. Свидерская, О. в. энергияны үнемдеу негіздері. - М.: Тетрасистемалар, 2016. - 176 с.
7. Смагулова К.К., Брейдо И.В., Сағитов П.И. АВТО-матизация және электр энергетикасындағы энергия үнемдеу технологиялары: оқу. жәрдемақы. – Қарағанды: ҚарМТУ баспасы, 2017. – 102 б. ISBN 978-601-315-254-7
8. Авдеев Л.А. көмір шахталарында энергия үнемдеу технологиялары: монография / Қа-рағанды мемлекеттік техникалық университеті. – Қарағанды: ҚарМТУ баспасы, 2018. – 159 б. ISBN 978-601-315-496-1
9. Арутюнян А.А. энергияны үнемдеу негіздері: моногр. - М.: Энергосервис

Тақырып 2 Энергетиканың ғылыми-техникалық мәселелері

2.1 «Жүйелерді сәйкестендіру және модельдеу»

Тақырыптар:

Математикалық модельдеу техникалық жүйелерді тану және талдау құралы ретінде. Модельдердің мақсаты, түрлері және функциялары. 3. Математикалық және имитациялық модельдеу әдістерімен электротехникалық жүйелерді зерттеу міндеттері. Сәйкестендіру. Негізгі ұғымдар мен анықтамалар. Модельдеу және сәйкестендіру объектілері ретінде технологиялық процестердің ерекшеліктері. Статикалық режимдердегі техникалық жүйелерді анықтау әдістері туралы түсініктер. Динамикалық режимдердегі техникалық жүйелерді анықтау әдістері туралы түсініктер. Алу әдістері мен формалары-біз динамикалық жүйелердің математикалық модельдерін ұсынамыз. Объектілердің динамикалық сипаттамаларын анықтаудың аналитикалық әдістері. Орталықтандырылған параметрлері бар объектілерді модельдеудің аналитикалық әдістері.

Әдебиеттер тізімі

1. Ордынцев В. М. автоматтандыру объектілерінің математикалық сипаттамасы. - М.: Машина жасау, 2019. – 360 б.
2. Башарин А.В., Новиков В. А., Соколовский Г. Г. электр жетектерін басқару: жоғары оқу орындарына арналған оқу құралы. - Л.: Энергоатомиздат. Ленингр.бөлім, 2017.- 392 б.
3. Дейч А. М. динамикалық объектілерді анықтау әдістері. – М.: Энергия, 2019. – 240 б.
4. 4 Ротач в. Я. өнеркәсіптік автоматты реттеу жүйелерінің динамикасын есептеу. М.: Энергия, 2020. – 440 б.
5. Айнымалы токтың автоматтандырылған электр жетегінің элементтері мен жүйелерін математикалық модельдеу. Фешин Б. Н. және т. б. компьютерлік модельдеу және электротехникалық кешендерді сәйкестендіру: оқу. жәрдемақы. 3 бөлімде-Қарағанды: ҚарМТУ баспасы, 2010. – 98 б.

2.2 «Эксперимент теориясы».

Тақырыптар:

Эксперименттің жіктелуі, түрлері және міндеттері. Бір факторлы және көп факторлы

тәжірибе. Эксперименттік зерттеулердің нәтижелерін статистикалық өңдеу. Статистикалық нөлдік, балама гипотезалар. Ғылыми зерттеулердегі ұқсастық және модельдеу. Ұқсастық теоремалары. Модель түрлері: тұжырымдамалық, кибернетикалық, электронды, физикалық, аналогтық, математикалық. Математикалық статистиканың негізгі міндеттері. Сенімділік ықтималдығы және маңыздылық деңгейі туралы түсініктер. Қалыпты үлестіру Заңы. Математикалық статистиканың негізгі есептерін шешудің жалпы алгоритмдері. Эксперименттегі факторлар. Факторлардың түрлері әр түрлі, өзгермеген, кездейсоқ. Әр түрлі факторларға қойылатын талаптар. Статистикалық критерийлер және оларды қолдану. Дисперсиялық талдау. Регрессиялық талдау.

Әдебиеттер тізімі

1. Сафин, Р. Г. ғылыми зерттеулердің негіздері. Экспериментті ұйымдастыру және жоспарлау : оқу құралы / Р. Г. Сафин, Н. Ф. Тимербаев, А. и. Иванов ; Ресей Федерациясының Білім және ғылым министрлігі, Қазан ұлттық зерттеу технологиялық университеті. - Қазан : КНИТУ, 2013-154 б.

2. Спирин, Н. А. инженерлік эксперимент нәтижелерін жоспарлау және өңдеу әдістері: оқу құралы / Н. А. Спирин, В. В. Лавров, Л. А. Зайнуллин [және т.б.]. — Екатеринбург : УИИЦ, 2015-290 б.

3. Задорожная, Е. А. экспериментті жоспарлау теориясы: оқу құралы-Челябинск: ЮУрГУ баспа орталығы, 2018 ж. - 92 б.

4. Сидняев, Н.И. экспериментті жоспарлау теориясы және статистикалық деректерді талдау: Оқу. магистрлерге арналған нұсқаулық / Н.И. Сидняев. - 2-ші басылым., қайта өңдеу. және қосымша – М.: Юрайт баспасы, 2015. – 495 б. – Серия: Магистр.

5. Бояршинова, а. к. инженерлік эксперимент теориясы: дәріс мәтіні / А. К. Бояршинова, А. С. Фишер. - Челябинск: ЮУрГУ баспасы, 2006. - 85 б.

6. Холян, А. М. Инженерлік зерттеулерге кіріспе / А. М. Холян, М. П. Рудницкий. - Свердловск: УПИ, 1984. - 96 б.

7. Инженерлік эксперимент: оқу. жәрдемақы / құрам. В. И. Ляшков. Тамбов: ТМТУ, 2014. -81 б.

8. Мухачев, В.А. эксперимент нәтижелерін жоспарлау және өңдеу: Оқу құралы. / В.А. Мухачев. - Томск: Томск мемлекеттік басқару және радиоэлектрондық жүйелер университеті, 2007 ж.–118 б.

9. Вентцель, Е.С. Ықтималдықтар теориясы / Е. С. Вентцель. - 4-ші басылым. – М.: Ғылым, 1969. - 576 б.

10. Ляшков, В. И. Инженерлік эксперимент: оқу. жәрдемақы / құрам . В. И. Ляшков. - Тамбов: ТМТУ, 2014. -81 б.

2.3 «Электр жетектерін басқару жүйелері».

Тақырыптар:

Электр жетегін автоматты басқару жүйелерін және электр жетегін басқарудың автоматтандырылған жүйесін жіктеу. Электр жетектерін логикалық басқару. Басқару және қорғау схемаларының типтік түйіндері. Типтік релелік-контакторлық электр жетегін автоматты басқару схемалары. Электр жетегінің координаттарын басқару принциптері. Механизмдерді басқарудың типтік режимдері. Тұрақтандыру, бақылау, позициялау. Үздіксіз ағынды өндірістердің өзара байланысты электр жетектерін басқару жүйелері. Электр жетегінің негізгі қозғалыс теңдеуі.

Әдебиеттер тізімі:

1. Электротехникалық кешендерді басқару жүйелері: 6М070200-«Автоматтандыру және басқару», 6М071800 – «Электр-энергетика», «Электротехникалық кешендерді басқару

жүйелері», «Электр жетектерін басқару жүйелері» мамандықтарының студенттері мен магистранттарына арналған оқу құралы / И.В. Брейдо, Л.М. Лапина; Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі, Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті, «Өндірістік процестерді автоматтандыру» кафедрасы. - Қарағанды: ҚарМТУ, 2018. - 94 б.: ил. - (Рейтинг). - ISBN 978-601-315-472-5

2. Электротехникалық кешендерді басқару жүйелері: 6М071800 «Электр энергетикасы», 6М070200 «Автоматтандыру және басқару» мамандығының студенттеріне, магистранттарына арналған оқу құралы / И.В. Брейдо, Л.М. Лапина. - Алматы: Cyber Smith, 2018. - 122 б.: ил. - (Рейтинг). ISBN 978-601-310-519

3. Автоматтандырылған технологиялық кешендерді басқару және бақылау жүйелері (2 бөлім): Оқу. жәрдемақы / Б.Н. Фешин, К.М. Тохметова; Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті. – Қарағанды: ҚарМТУ баспасы, 2017. – 107 б. ISBN 978-601-315-347-6

4. Автоматтандырылған технологиялық кешендерді басқару және бақылау жүйелері (1 бөлім): Оқу. оқу құралы / Б. Н. Фешин, К. М. Тохметова; Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті. – Қарағанды: ҚарМТУ баспасы, 2017. – 107 б. ISBN 978-601-315-347-6

5. Электр жетектерін автоматтандырылған басқару жүйелері / Г. И. Гульков және басқалар-Минск: жаңа білім, 2007. — 395с

6. Автоматтандырылған жүйелерді құру және пайдалану: Арнайы магистранттар мен докторанттарға арналған оқу құралы. «Автоматтандыру және басқару» және «Электр энергетикасы» / Л.А. Авдеев; ҚР Білім және ғылым М-во, Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті. - Қарағанды: ҚарМТУ, 2014. - 128 б. - (Рейтинг). ISBN 978-601-296-774-6

2.4 «Электр жетектерін модельдеу».

Тақырыптар:

Реттелетін электр жетегінің элементтері Имитациялық модельдеу ерекшеліктері. MATLAB Simulink библиотекалары модельдеу әдістері. Қайта реттелетін электр жетегінің электрмен жабдықтау жүйелерін модельдеу. Реттелетін электр жетегінің механикалық бөлігін модельдеу. Электр жетегін басқару жүйесін модельдеу.

Әдебиеттер тізімі

1. Ордынцев В.М. Автоматтандыру объектілерінің математикалық сипаттамасы. - М.: Машина жасау, 2019. – 360 б.

2. Башарин А.В., Новиков В.А., Соколовский Г.Г. Электр жетектерін басқару: жоғары оқу орындарына арналған оқу құралы. - Л.: Энергоатомиздат. Ленингр.бөлім, 2017.- 392 б.

3. Дейч А.М. Динамикалық объектілерді анықтау әдістері. – М.: Энергия, 2019. – 240 б.

4. Ротач В.Я. Өнеркәсіптік автоматты реттеу жүйелерінің динамикасын есептеу. М.: Энергия, 2020. – 440 б.

5. Дьяконов В.П. MATLAB 6/6.1/6. 5. / Ред. В.Б. Яковлева. М.: Жоғары Мектеп, 2016.– 263 б.

6. Терехин В. Б. Simulink-те тұрақты және ауыспалы ток электр жетегі жүйелерін компьютерлік модельдеу: оқу құралы / В.Б. Терехин, Ю.Н. Дементьев: Томск политехникалық университеті. - Томск: Томск политехникалық университетінің басылымы, 2015 ж. — 307 б.

7. Погодицкий О.В., Малёв Н.А., Ахунов Д.Д., Цветков А.Н. Өр түрлі конфигурациядағы реттегіштермен электр жетектерін есептеу және модельдеу: зертханалық практикум. Қазан: Қазан. Мемлекеттік энергия. ун-т, 2015-156 б.

8. Мигдаленок, А.А. Компьютердегі электр жетегін модельдеу: 1-53 01 05 «Автоматтандырылған электр жетектері» мамандығының студенттеріне арналған оқу құралы: 2 сағ / А.А. Мигдаленок. - Минск: БНТУ, 2010-2-94 б.

Тақырып 3 Электрэнергетикадағы объектілерді автоматтандыру және жобалау

3.1 «Өнеркәсіптік контроллерді бағдарламалау».

Тақырыптар:

IEC 61131 стандартына сәйкес өнеркәсіптік контроллерлерді бағдарламалау әдістері. Автоматтандырылған жобалау технологияларын пайдалана отырып автоматтандыру құралын Си-стематизациялау. Басқару жүйелерін құру. Комбинациялық логика., берілген алгоритм бойынша басқару бағдарламасын құру. PLC бағдарламалау бағдарламалық ортасында жұмыс істеу негіздері. Контроллермен байланыс орнату. 1. Абсолютті адрестеудің орнына символдық адрестеу. Деректер түрлері және элементтерге жанама қол жетімділік. PLC data types көмегімен енгізу/шығару аймақтарына қол жеткізу. Кітапхана түрлері және кітапхана элементтері. PLC бағдарламалау ортасының графикалық және мәтіндік редакторлары. PLC бағдарламалау ортасын жөндеу құралдары.

Әдебиетер тізімі

1. Нестеров, К.Е. Өнеркәсіптік контроллерлерді бағдарламалау: оқу.- әдіс. Нестеров, А.М. Зюзев. — Екатеринбург: Орал баспасы. ун-та, 2019-96 б.
2. Петров И. В. Бағдарламаланатын контроллерлер. Қолданбалы жобалаудың стандартты тілдері мен әдістері; ред.в. п. Дьяконова / и. в. Петров - М.: СОЛОН-Пресс, 2016. – 255 б.
3. Гофман, П. М. Өнеркәсіптік контроллерді бағдарламалау құралдары. SFC: оқу. оқу құралы / п. м. Гофман, П. А. Кузнецов, В. В. Лосев ; - Красноярск: сибгу им. М. Ф. Решетнева 2019. - 84 б.
4. Сергеев, А. И. Автоматтандыру жүйелерінің контроллерлерін бағдарламалау: оқу құралы / А. и. Сергеев, А. М. Черноусова, А.С. Русяев. - Орынбор: ОМ, 2016. – 125 б.
5. Антипин М.Е. Өнеркәсіптік контроллерлерді бағдарламалау: оқу құралы / М. Е. Антипин, Ю. О. Лобода. - Томск: Томск. мемлекеттік басқару жүйесі, және радиоэлектрондар, 2023-80 б.
6. Паршина Г.И. Өнеркәсіптік контроллерлердің бағдарламалық жасақтамасы: оқу құралы. 2 бөлікте. – Қарағанды: ҚарМТУ, 2018. - 110 б.

3.2 «Электротехникалық кешендерді автоматтандыру»

Тақырыптар:

Электротехникалық кешендерді автоматтандыру. Автоматтандырудың негізгі мақсаттары мен міндеттері. Автоматтандыру деңгейлері. Автоматтандыру жүйелерінің артықшылықтары мен кемшіліктері. Автоматтандыру жүйелерінің техникалық құралдары. Автоматтандыру жүйелерінің бағдарламалық құралдары. Автоматтандыру жүйелерінің сенімділігін арттыру технологиялары. Өнеркәсіптік аспаптар мен автоматтандыру құралдарының мемлекеттік жүйесі. Автоматтандырудың техникалық құралдарының топтары. Басқарудың технологиялық объектісімен байланысты ұйымдастыру. Объектімен байланыс құрылғылары. Технологиялық процесс немесе Басқару объектісі туралы ақпарат түрлері. Үздіксіз және дискретті технологиялық процестерді автоматтандыру.

Әдебиеттер тізімі

1. Типтік технологиялық процестер мен қондырғыларды автоматтандыру: жоғары оқу орындарына арналған оқулық / А.М. Корьтин, Н.К. Петров, С.Н.Радимов, Н.К. Шапарев. - М.: Энергоатом-баспа, 2020. – 432.
2. Ордынцев В.М. Автоматтандыру объектілерінің математикалық сипаттамасы. - М.: Машина Жасау, 2019. – 360 б.

3. Технологиялық процестерді автоматтандыру жүйелерін жобалау: Анықтамалық нұсқаулық / [А.С. Клюев, Б. В. Глазов, А. Х. Дубровский, А. А. Клюев]; ред. А. С. Клюев. - М.: Энергоато-миздат, 2018. – 464 б.

4. Шишмарев В.Ю. Автоматты басқару жүйелерінің типтік элементтері: оқулық. – М.: Академия, 2019. – 304 б.

5. Иванов, А.А. Технологиялық процестер мен өндірістерді автоматтандыру: Оқу құралы - М.: Форум, 2020. - 224 б.

6. Мельцер, М.И. АСУП алгоритмдерін әзірлеу / М. И. Мельцер. - М.: Статистика, 2014. - 240 б.

7. Старостин, А.А. Автоматтандыру мен басқарудың техникалық құралдары: Оқу. оқу құралы / А.А. Старостин, А.В. Лаптева. — Екатеринбург: Орал баспасы. ун-та, 2015. - 168 б.

8. Егоров, Г.А. Өнеркәсіптік автоматтандыруға арналған басқару есептеу кешендері: оқу құралы / Н.Л. Прохоров, Г.А. Егоров, В.Е. Красовский; ред. Н.Л. Прохоров, В.В. Сюзев. - М.: ММТУ оларға. Бауман, 2012. - 372 б.

9. Гусев Н. В., Ляпушкин С. В., Коваленко М. В. Өнеркәсіптегі технологиялық кешендер мен жүйелерді автоматтандыру. - Томск: ТПУ. 2011. -198 б.

10. Кангин, В. В. Технологиялық процестерді автоматтандыру жүйелеріндегі өнеркәсіптік контроллерлер: оқу құралы / В.В. Кангин. - Ст. Оскол: ТНТ, 2013. – 408 б.