

**ӘБІЛҚАС САҒЫНОВ АТЫНДАҒЫ ҚАРАҒАНДЫ ТЕХНИКАЛЫҚ УВЕРСИ-  
ТЕТІ КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЕМЕС АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМ**

Ғылыми кеңес

Хаттама № \_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

8D07104 – «Электр энергетикасы» білім беру бағдарламасы бойынша  
мамандандырылған докторантураға түсу үшін

**ЕМТИХАН ҚАБЫЛДАУ БАҒДАРЛАМАСЫ**

Кафедрасы: Өндірістік процестерді автоматтандыру  
Құраған: доцент, PhD Иванов В.А.

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

ӨПА кафедрасының отырысында талқыланды  
Хаттама №16 «08» сәуір 2025ж.

ӨПА меңгерушісі \_\_\_\_\_ Югай В.В.

## **"Электр энергетикасының заманауи аспектілері" 1 Модулі бойынша тақырыптар тізімі.**

Пәндер:

### **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. Жаңартылатын 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., Сагитов 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

## **2 Модулі бойынша тақырыптар тізімі «Энергетиканың ғылыми-техникалық мәселелері»**

Пәндер:

### **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. Әр 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.

### **3 Модүлі бойынша тақырыптар тізімі. «Электрэнергетикадағы объектілерді автоматтандыру және жобалау»**

Пәндер:

#### **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 дис-

кретті технологиялық процестерді автоматтандыру.

### **Әдебиеттер тізімі**

1. Типтік технологиялық процестер мен қондырғыларды автоматтандыру: жоғары оқу орындарына арналған оқулық / А.М. Коротин, 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. Ключев, Б. В. Глазов, А. Х. Дубровский, А. А. Ключев]; ред. А. С. Ключев. - 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. Сюев. - 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.



## Емтихан билеттерінің сұрақтары

### 1 Модуль бойынша (50 сұрақтар).

1. «Электр энергетикасы» ұғымы. «Электроэнергетика» мамандығындағы талдау және зерттеу объектілері. Электротехникалық кешендер. Электротехникалық жүйелер.
2. Электротехникалық кешендер мен электротехникалық жүйелердің жіктелуі.
3. Қазіргі басқару теориясы. Математикалық зерттеу әдістері.
4. Толық емес сенімділік жағдайында басқару жүйелерін талдау және синтездеу әдістері.
5. Күй кеңістігінің координаттарындағы басқару объектілерін сипаттау әдістері.
6. Байқау. Сәйкестендіру. Өңдеу. Бейімделу.
7. Күй кеңістігіндегі процестердің тұрақтылығы. Абсолютті тұрақтылық теориясының әдістері.
8. Ұялшақ және инвариантты жүйелер. Робастикалық басқару жүйелерінің жіктелуі. Анықталмаған басқару жүйелері. Ұялшақ тұрақтылық.
9. Автоматты және автоматтандырылған басқару жүйелерін талдау мен синтездеудің негізгі тәсілдері.
10. Кері байланыс синтезінің әдістері. Тұрақтандыру теориясының элементтері
11. Сызықтық динамикалық жүйелердегі басқару процестерінің сапасы.
12. Мазасыздық кезіндегі басқару. Мазасыздықтың әртүрлі түрлері: оператор, координат. Бақылау жүйелері.
13. Абсолютті тұрақтылық. Абсолютті тұрақтылықтың геометриялық және жиілік критерийлері.
14. Басқару жүйелеріндегі сызықтық емес негізгі түрлері. Сызықтық емес жүйелердің мінез-құлқын зерттеу әдістері.
15. Сызықтық емес жүйелердің автоматты тербелісі. Салдарымен жүйелерді басқару.
16. Динамикалық жүйелерді анықтау әдістері мен алгоритмдері.
17. Басқаруды оңтайландыру критерийлері. Оңтайлы басқару теориясының кейбір жалпы әдістері. Оңтайлы басқару алгоритмдері. Динамикалық жүйелерді оңтайландыру.
18. Автоматты басқарудың адаптивті жүйелерінің алгоритмдері. Адаптивті басқарудағы қайталанатын мақсатты теңсіздіктер әдісі.
19. Экстремалды реттеу жүйелері. Корреляциялық экстремалды жүйелердегі бағалау әдістері мен алгоритмдері.
20. Сезімталдық теориясының әдістері.
21. Автоматтандырудың іздеу әдістері. Автоматты басқару жүйелерін жобалауды автоматтандыру.
22. Оңтайлы және бейімделгіш басқару.
23. Электр энергиясының сапасына сипаттама. Электр қабылдағыштардың жұмысына электр энергиясының сапасының әсері.
24. Электр энергиясының сапасын бақылау. Автоматтандырылған есепке алу жүйелері және электр тұтыну параметрлері. Электр энергиясының сапасын қамтамасыз ету тәсілдері мен техникалық құралдары.
25. Ақпаратты жинау және өңдеу жүйелері. Шоғырланған, иерархиялық және үлестірілген жүйелер. Интеллектуалды жүйелер. Құрылымы, негізгі сипаттамалары
26. Энергия үнемдеу экономикасының жалпы мәселелері.
27. Энергетикалық менеджмент. Энергия аудиті.
28. Энергия тұтынатын объектілердің энергетикалық зерттеп-қарау және энергия аудиттері.
29. Энергетикалық келісімшарттар энергетикалық тиімділікті арттыру жөніндегі іс-шараларды қаржыландыру тетігі ретінде.
30. Қазіргі заманғы энергия үнемдеу және ресурс үнемдеу технологиялары.
31. Энергия тиімділігі және энергия үнемдеу көрсеткіштері.

32. Отынның жаңа түрлерін пайдалану және жаңартылатын энергия көздерін дамыту перспективалары.
33. Электр жетектерін пайдалану кезінде электр тұтынуды азайту жолдары.
34. Ресурстарды үнемдеу және энергияны үнемдеу құралы ретінде реттелетін электр жетегіне негізделген технологиялық процестерді автоматтандыру. Энергетикалық электр жетектерін арттырудың негізгі жолдары.
35. Электр желілеріндегі электр энергиясын үнемдеу .
36. Трансформаторлардағы электр энергиясын үнемдеу
37. Электр қозғалтқыштарындағы электр энергиясын үнемдеу.
38. Энергия тиімділігін арттырудың мемлекеттік саясаты
39. Реттелетін электр жетегі арқылы сорғы және ауа қондырғыларында электр энергиясын үнемдеу.
40. Жарықтандыру жүйелерінде электр энергиясын үнемдеу.
41. Электр Технологиялық қондырғылардағы электр энергиясын үнемдеу
42. Дәстүрлі емес электр энергиясының көздерін пайдалану кезінде энергия сақтау құрылғыларын құру принциптері.
43. Электр станцияларының техникалық құрылғысын қайта құру және жаңғырту. Дәстүрлі емес және жаңартылатын энергия көздерін дамыту мәселелері мен перспективалары.
44. Біріккен және автономды тұтынушыларды энергиямен қамтамасыз ету үшін дәстүрлі емес және жаңартылатын энергия көздерін пайдаланудың энергетикалық және технологиялық мүмкіндіктері мен перспективалары.
45. Магистральдық желілерде электр энергиясын беру мәселелері. Тарату желілеріндегі электр энергиясын тасымалдау мәселелері. Номиналды кернеудің әртүрлі кластарындағы электр желілерінің өткізу қабілеттілігін қамтамасыз ету мәселесі. Электр желілеріндегі жаңа міндеттер мен басқару объектілері.
46. Электр желілеріндегі реактивті қуат ағындарын басқару. Электр энергиясын беру және тарату кезіндегі сапа мәселесі. Электр желілері мен жаңа буын жабдықтарын ауыстыру. Электр желілерін дамытудың негізгі тенденциялары.
47. Электр энергетикасындағы энергия үнемдеудің қазіргі жағдайының сипаттамасы және энергия ресурстарын пайдалану тиімділігінің деңгейі. Объектілердің энергия тиімділігінің төмендігінің негізгі себептері.
48. Энергияны үнемдеудің экологиялық аспектілері
49. ҚР энергия үнемдеу және энергия тиімділігін арттыру саласындағы заңнамасы
50. Энергия үнемдеудің экономикалық көрсеткіштерін бағалау принциптері мен критерийлері.

## 2 Модуль бойынша (50 сұрақтар)

1. Математикалық модельдеу техникалық жүйелерді тану және талдау құралы ретінде. Модельдердің мақсаты, түрлері және функциялары.
2. Математикалық модельдер, математикалық модельдеу, негізгі ұғымдар мен анықтамалар.
3. Математикалық және имитациялық модельдеу әдістерімен электротехникалық жүйелерді зерттеу міндеттері.
4. Сәйкестендіру. Негізгі ұғымдар мен анықтамалар. Динамикалық жүйелерді модельдеудің математикалық негіздері.
5. Модельдеу және сәйкестендіру объектілері ретінде технологиялық процестердің ерекшеліктері.
6. Статикалық режимдердегі техникалық жүйелерді анықтау әдістері туралы түсініктер.
7. Динамикалық режимдердегі техникалық жүйелерді анықтау әдістері туралы түсініктер.
8. Динамикалық жүйелердің математикалық модельдерін алу әдістері мен ұсыну формалары (тәуелсіз қоздыру орамасы бар тұрақты ток қозғалтқышының мысалдарында).
9. ДК-де динамикалық жүйелерді модельдеу мәселелерін шешуге арналған алгоритмдер мен бағдарламалық құралдар.
10. Модельдеу теориясы. Жүйе және жүйе элементтері. Модель ұғымы. Модельдің мақсаттары
11. Ақпараттық модель. Ақпараттық модельді құру кезеңдері.
12. Проблемалық бағдарланған қолданбалы бағдарламалар пакеттерінің ортасында туынды ретін төмендету арқылы динамикалық жүйелерді модельдеу.
13. Модельдерді пайдалану саласы бойынша және қолданылатын тақырыптық апаратың сипаты бойынша жіктеу. Уақыт факторы бойынша модельдерді жіктеу, қызмет көрсету фактілерін есепке алу, пәндік сала бойынша. Ұсыну нысаны бойынша модельдерді жіктеу
14. MATLAB-SIMULINK бағдарламалық жүйесі. Динамикалық нысандар мен жүйелерді анықтау үшін MATLAB PPP кеңейтімдері.
15. Mathcad символдық модельдеу бағдарламалық жүйесі.
16. Модельдеу және сәйкестендіру контурлары бар техникалық объектілерді автоматты басқарудың адаптивті жүйелері.
17. Басқару объектілерін модельдеу ұғымы. Модельдеу түрлері. Математикалық модельдеудегі негізгі терминдер. Модельдердің жіктелуі. Басқару объектілері модельдерінің негізгі операторлары. Модельдерді құрудың жалпы принциптері
18. Объектілердің динамикалық сипаттамаларын анықтаудың аналитикалық әдістері. Орталықтандырылған параметрлері бар объектілерді модельдеудің аналитикалық әдістері.
19. Динамикалық сілтемелермен объект моделін жуықтау. Тікелей әдістермен басқару объектісін анықтау. Параметрлік сәйкестендіру. Динамикалық объектілерді параметрлік емес анықтау.
20. Жүйенің тұжырымдамалық моделін құру және оны рәсімдеу. Алгоритмдеу Мо-дели. Модельдеу алгоритмдерін құру принциптері. Модельдеу алгоритмдерін ұсыну формалары
21. Эксперименттің жіктелуі, түрлері және міндеттері. Бір факторлы және көп факторлы экспозиция.
22. Ықтималдық теориясы мен математикалық статистиканың негізгі ережелері мен түсініктері. Шай оқиғалары, оқиғаның ықтималдығы.
23. Кездейсоқ қателер теориясы. Өлшеу нәтижелерінің эксперименттік деректерін өңдеу. Кездейсоқ қателер теориясының негіздері.
24. Эксперименттік зерттеулердің нәтижелерін статистикалық өңдеу. Статистикалық, нөлдік, балама гипотезалар.
25. Ғылыми зерттеулердегі ұқсастық және модельдеу. Ұқсастық теоремалары. Модель түрлері: тұжырымдамалық, кибернетикалық, электронды, физикалық, аналогтық, математикалық.

26. Оңтайландыру параметріне қойылатын талаптар. Оңтайландыру параметрлерінің түрлері. Статистикалық талдау. Экспериментті жоспарлау ұғымы. Оңтайландыру параметрі және жауап беру функциясы. Оңтайландыру параметрінің дис-персиясы.

27. Математикалық статистиканың негізгі міндеттері. Сенімділік ықтималдығы және маңыздылық деңгейі туралы түсініктер. Қалыпты үлестіру Заңы. Математикалық статистиканың негізгі бағыттарын шешудің жалпы алгоритмдері.

28. Статистикалық критерийлер және оларды қолдану. Студент пен Пирсонның таралуы. Дисперсиялар мен бақылаулардың біркелкілігін тексеру. Фишер мен Кохреннің таралуы, t-Кри-терий.

29. Эксперимент нәтижелерін өңдеу. Ең кіші квадраттар әдісі. Жалпыланған жауап құрудың қарапайым тәсілдері. Ең кіші квадраттар әдісін көп факторлы әдіске жалпылау.

30. Факторды анықтау. Экспе-риментті жоспарлау кезінде факторларға қойылатын талаптар. Эксперименттегі факторлар. Факторлардың түрлері – өзгермейтін, өзгермейтін, кездейсоқ. Әр түрлі факторларға қойылатын талаптар. 2k типті толық факторлық эксперименттің қасиеттері.

31. Модельдің сәйкестігін тексеру. Математикалық модельдің жеткіліктілігі. Процесс моделін құрғаннан кейін шешім қабылдау. Тәжірибелер санын азайту.

32. Толық факторлық эксперимент және математикалық модель. Эксперимент жоспарын іске асыру. Нәтижелерді түсіндіру.

33. Статистикалық критерийлер және оларды қолдану. Студент пен Пирсонның таралуы. Дисперсиялар мен бақылаулардың біркелкілігін тексеру. Фишер мен Кохреннің таралуы, t-критерий. Маңыздылық критерийлері.

34. Дисперсиялық талдау кездейсоқ кедергілер аясында әсер етуші факторларды анықтау құралы ретінде. Кездейсоқ факторлардың әсер ету дәрежесі туралы ақпарат болмаған кезде бір және екі факторлы дисперсиялық талдау. Гетерогенділік жағдайындағы дисперсиялық талдау.

35. Регрессиялық талдау кездейсоқ әсер ететін объектілердің математикалық модельдерін құру құралы ретінде. Регрессиялық талдау міндеттері. Сызықтық және сызықтық емес регрессияның мәні.

36. Регрессиялық талдаудың негізгі кезеңдері. Регрессия түрлері. Ең кіші квадраттар әдісіне негізделген бір өлшемді регрессия коэффициенттерін анықтау. Қарапайым сызықтық регрессия теңдеуіндегі коэффициенттерді есептеу формулалары.

37. Электр жетектерін логикалық басқару. Қорғаныс тізбектерінің типтік түйіндері.

38. Электр жетегінің координаталарын басқару принциптері. Ең қарапайым контурлар үшін стандартты параметрлер.

39. Механизмдерді басқарудың типтік режимдері. Тұрақтандыру, бақылау, позициялау.

40. Жылдамдық пен позицияларды синхрондау. Электр жетек жүктемесін басқару.

41. Реттелетін электр жетегінің автоматты басқаруын құру принциптері. Автоматтандырылған электр жетегінің есептеу схемалары. Электр жетегінің негізгі қозғалыс теңдеуі.

42. Автоматтандырылған электр жетегі жүйелерінің техникалық құралдары. Автоматтандырылған электр жетектеріне арналған бағдарламалық қамтамасыз ету.

43. Жұмыс режимдерін есептеу. Автоматтандырылған электр жетектерін таңдау.

44. Басқарылатын электр жетектерін қоректендіру жүйелерін модельдеу.

45. Реттелетін электр жетегінің механикалық бөлігін модельдеу.

46. MATLAB имитациялық модельдеудің реттелетін электр жетек мүмкіндіктерінің элементтері. Simulink және Simpower Systems кітапханалары.

47. Тізбектей, тәуелсіз және аралас қоздырғыштары бар тұрақты ток электр қозғалтқыштарын модельдеу.

48. Асинхронды электрқозғалтқышты тиін торлы роторлы, фазалық роторлы модельдеу.

49. Синхронды электр қозғалтқышын модельдеу.

50. Электр жетекті басқару жүйесін модельдеу.

### 3 Модуль бойынша (50 сұрақтар)

1. Кіріс аналогтық сигналдары бар өнеркәсіптік логикалық контроллерлердің жұмысы, кіріс сигналдарының стандартты диапазондары.
2. IEC стандарты 61131.3-өнеркәсіптік кон-троллерлердің бағдарламалау тілдері туралы жалпы мәліметтер.
3. Заманауи өнеркәсіптік контроллердің құрылымы. Өнеркәсіптік кон-троллердің интерфейстері. Өнеркәсіптік контроллерлердің кіріс-шығыс түрлері.
4. Өнеркәсіптік логикалық контроллерлердің өнімділігі. Ойлау желілерінің физикалық интерфейстері. Сигналдарды стандарттау. Өнеркәсіптік логикалық контроллерлерді пайдалану шарттары.
5. Өнеркәсіптік логикалық контроллерлерге қойылатын негізгі талаптар. Өнеркәсіптік логикалық контроллерлердің конструктивті құрылғысы.
6. Өнеркәсіптік логикалық контроллері бар таратылған басқару жүйелері. PLC стандартты интерфейстері.
7. Нақты уақыт режимдері және өнеркәсіптік логикалық контроллерлерді қолдануға шектеулер.
8. Өнеркәсіптік логикалық контроллерлердің кіріс сигналдарын стандарттау.
9. Өнеркәсіптік желілер, олардың ерекшеліктері және кеңсе желілерінен негізгі айырмашылықтары.
10. PLC бағдарламалау үшін қолданбалы ортаны қолдана отырып, жүйелер мен автоматтандыру құралдарын жобалаудың негізгі ерекшеліктерін анықтау.
11. Басқару жүйелерін құру. Комбинациялық логика., берілген алгоритм бойынша басқару бағдарламасын құру.
12. Абсолютті адресітеудің орнына символдық адресітеу. Деректер түрлері және элементтерге жанама қол жетімділік
13. PLC data types көмегімен енгізу/шығару аймақтарына қол жеткізу. Таңдамалы қол жетімділік
14. Кітапхана түрлері және кітапхана элементтері
15. PLC бағдарламалау ортасының графикалық және мәтіндік редакторлары. PLC бағдарламалау ортасын жөндеу құралдары.
16. PLC бағдарламалау ортасының Жобасын басқару құралдары. PLC бағдарламалау ортасының жобасын қалпына келтіру құралдары.
17. Айнымалы декларация операторлары. Жаһандық және жергілікті айнымалылар. Контроллер конфигурациясы. Контроллердің кіріс/шығыс мақсаты
18. Есептегіштердің Жұмыс сипаттамасы. Кіріс шығыс сигналдарының мақсатын, түрін сипаттау. Есептегіштерді қолдану мысалы. FBD, IL, ST тілдеріндегі есептегіштері бар бағдарлама кодының мысалдары.
19. Өшіру кідірісі бар таймерлердің Жұмыс сипаттамасы. Кіріс шығыс сигналдарының мақсатын, түрін сипаттау. Таймерді пайдалану мысалы. Fbd, IL, ST тілдеріндегі таймерлері бар бағдарлама кодының мысалдары
20. Қосу кідірісі бар таймерлердің Жұмыс сипаттамасы. Кіріс шығыс сигналдарының мақсатын, түрін сипаттау. Таймерді пайдалану мысалы. Fbd, IL, ST тілдеріндегі таймерлері бар бағдарлама кодының мысалдары
21. Ортада визуализация жасау. Түймелерді, аналогты және дискретті шамаларды қосу мысалдары.
22. Статикалық / динамикалық сигналдар. LD, FBD, ST тілдерінде статикалық және динамикалық сигналдардың сипаттамасы және қолданылуы..
23. Функционалды блоктарды шақыру. Нұсқауларды қолдану.
24. Арифметикалық операторлар. Модификаторлар. Тармақталу операторлары. Салыстыру операторлары. Қоңырау операторлары.

25. Бүгін деректер. Сипаттамасы, сипаттамалары, қолданылуы. Нақты айнымалылар. Сипаттамасы, сипаттамалары, қолданылуы.
26. Контроллердің бағдарламалау ортасының негізгі бағдарламалық компоненттері.
27. PLC бағдарламалауға арналған әмбебап жүйелер PLC бағдарламалауға арналған мамандандырылған жүйелер. PLC бағдарламалау кешендерінің құралдары.
28. PLC бағдарламалау кешендерінің құралдары. PLC бағдарламалау ортасының графикалық және мәтіндік редакторлары.
29. PLC бағдарламалау ортасын жөндеу құралдары. PLC бағдарламалау ортасының Жобасын басқару құралдары PLC бағдарламалау ортасының жобасын қалпына келтіру құралдары.
30. Айнымалы декларация операторлары. Жаһандық және жергілікті айнымалылар. Контроллер конфигурациясы. Контроллердің кіріс/шығыс мақсаты
31. Автоматтандыру жүйелерінің техникалық құралдары. Автоматтандыру жүйелерінің бағдарламалық құралдары. Автоматтандыру жүйелерінің сенімділігін арттыру технологиялары.
32. Электротехникалық кешендерді автоматтандыру. Автоматтандырудың негізгі мақсаттары мен міндеттері. Автоматтандыру деңгейлері. Автоматтандырылған жүйелердің артықшылықтары мен кемшіліктері
33. ТП АБЖ негізгі компоненттері (технологиялық процестерді басқарудың автоматтандырылған жүйесі). Автоматтандыру бағдарламалық жасақтамасы
34. Өнеркәсіптік аспаптар мен автоматтандыру құралдарының мемлекеттік жүйесі. Автоматтандырудың техникалық құралдарының топтары.
35. Автоматты құрылғылардың түрлері. Автоматтандыру жүйелерінің элементтері. Автоматты жүйелердің жіктелуі.
36. Технологиялық ақпарат. Технологиялық процестің барысы туралы ақпарат жинау құралдары. Технологиялық ақпаратты түрлендіру. Сигналдардың түрлері мен формалары.
37. Автоматты құрылғылар. Жіктелуі және олардың ерекшеліктері. Sau (sad) түрлері, жіктелуі және мақсаты.
38. АБЖ ТП деңгейлері. ACE TP немесе Ace to құрылымдық схемасы. АБЖ элементтерінің функциялары мен сипаттамалары
39. Датчиктер. Сенсорлардың жіктелуі.
40. Алгоритмдеу. Алгоритмдеу түрлері мен әдістері.
41. Өлшеу құралдары мен түрлендіргіштер. Құрылыс принциптері.
42. Алгоритмнің логикалық схемасы. Құрылыс принциптері.
43. Функционалды автоматтандыру схемасы. Құрылыс принциптері..
44. Басқарудың технологиялық объектісімен байланысты ұйымдастыру. Объектімен байланыс құрылғылары. Командалық ақпаратты пайдалану құралдары (жетектер, қуат күшейткіштері)..
45. Үздіксіз және дискретті технологиялық процестерді автоматтандыру.
46. Автоматтандырудың іздеу әдістері. Автоматты басқару жүйелерін жобалауды автоматтандыру. Басқару объектісі ретінде Технологиялық процесті талдау әдістемесі..
47. Технологиялық айнымалыларды автоматтандырылған реттеудің типтік схемалары (ағын, қысым, температура, деңгей, концентрация және т.б.).
48. Күрделі жүйенің жалпы түсінігі. Күрделі жүйелердің жіктелуі.
49. Дабыл. ТП АБЖ-да Дабыл беру түрлері мен тәсілдері.
50. АСУТП-да SAR. Автоматты реттеудің үлгілік заңдары