

**Коммерциялық емес акционерлік қоғамы  
«ҒҮМАРБЕК ДӘУКЕЕВ АТЫНДАҒЫ АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА  
ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ»  
«ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ ЖАСЫЛ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ИНСТИТУТЫ»**

**«БЕКІТЕМІН»  
Академиялық қызмет  
жөніндегі проректор**



**А. Жұпанхан  
2025 ж.**

**8D071- Инженерия және инженерлік іс бағытының 8D07101- «Электр  
енергетикасы» білім беру бағдарламасы бойынша докторантураса емтихан  
қабылдау**

**БАҒДАРЛАМАСЫ**

**Алматы 2025 ж.**

Бағдарлама «8D07101 – Электр энергетикасы» білім беру бағдарламасы бойынша типтік, оқу жұмыс жоспарына және пәндік бағдарламаға сәйкес құрастырылған.

Бағдарлама ЭҚЭЖӘТ кафедрасының мәжілісінде қарастырылды және мақұлданды («07» 04. 2025 ж. № 8 хаттамасы).

ЭҚЭЖӘТ кафедрасының менгерушісі Шыныбай Ж.С.

Бағдарлама ЭЭ кафедрасының мәжілісінде қарастырылды және мақұлданды («10» 04. 2025 ж. № 8 хаттамасы).

ЭЭ кафедрасының менгерушісі Утешкалиева Л.Ш.

Бағдарлама ЭЖЖӘ кафедрасының мәжілісінде қарастырылды және мақұлданды («08» 04. 2025 ж. № 7 хаттамасы).

ЭЖЖӘ кафедрасының менгерушісі Тергемес К.Т.

8D07101- «Электр энергетика» білім беру бағдарламасы бойынша емтихан қабылдау бағдарламасы энергетика және жасыл технологиялар институтының оқу-әдістемелік комиссиясының № 7 хаттамасымен «08» 05 2025 ж. мақұлданған.

ЭЖТИ директоры Өмітов Е.Т.

8D07101- «Электр энергетика» білім беру бағдарламасы бойынша емтихан қабылдау бағдарламасы F. Даукеев атындағы АЭжБУ-ің ғылым департаментімен келесілді.

Ғылым жөніндегі департамент директоры Калиева Н.М.

Ғылым жөніндегі проректор Әліпбаев Қ.А.

8D07101- «Электр энергетика» білім беру бағдарламасы бойынша емтихан қабылдау бағдарламасы F. Даукеев атындағы АЭжБУ-ің академиялық мәселелер жөніндегі департаментпен келесілді.

Академиялық мәселелер жөніндегі  
департамент директоры Байзакова С.М.

## Мазмұны

1.	Технологиялық кешендерді автоматтандыру және электр жетегі.....	4
2.	Электр тораптары мен жүйелері.....	5
3.	Электрмен жабдықтау және жаңартылатын энергия көздері .....	6
4	Релелік қорғаныс және қоректену.....	7

# **1 ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ КЕШЕНДЕРДІ АВТОМАТТАНДЫРУ ЖӘНЕ ЭЛЕКТР ЖЕТЕГІ**

**1-тақырып. Заманауи автоматтандырылған электр жетегінің құрамы мен құрылымы**

Электржетектің механикасы. Механизмдер мен қозғалтқыштардың сипаттамасы. Электр жетегінің қозғалыс теңдеуі. Қорытынды және талдау.

**2-тақырып. Электр жетегі арқылы технологиялық үрдістерде энергияны үнемдеу.**

Энергия үнемдеудің мүмкін жолдары, негізгі ұғымдар мен анықтамалар. Энергияны үнемдеу құралы ретіндегі электр жетегі. Электр жетектерінің энергия тиімділігін бағалау.

**3-тақырып. Айнымалы ток қозғалтқыштарын басқаруға арналған жиілік түрлендіргіштері.**

Әрекет ету принципі. Сұлбалық шешімдер. Энергетикалық көрсеткіштер. Жиілік реттелетін электр жетегі. Энергия үнемдеу факторы ретінде жиілікті реттеу зандары.

**4-тақырып. Тұрақты токтың автоматтандырылған электр жетегі.**

Жіктеу, жұмыс принципі, дизайны, сипаттамалары. Заманауи схемалар. Даму болашағы.

**5-тақырып. Жылдамдықты реттеу әдістерін талдау.**

Электр қозғалтқыштарының айналу жиілігін олардың сырғуын өзгерту арқылы реттеу. Орталықтан тепкіш сорғылардың жиілік реттелетін электр жетегі. Каскадты реттеу сұлбалары.

## **ҰСЫНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ**

*Негізгі әдебиеттер*

1. Епифанов А.П. Электропривод: Учеб.для вузов. СПб.: «Лань», 2012 400с.

2. Васильев, Б.Ю. Электропривод. Энергетика электропривода.- М.: Солон-Пресс, 2015.- 272с.

3. Москаленко, В.В. Системы автоматизированного управления электропривода [Текст]: учебник / В.В. Москаленко.- М.: ИНФРА-М, 2011.- 208с.

4. Лезнов Б.С. Частотно-регулируемый электропривод насосных установок. М.:»Машиностроение», 2013.-176с.

*Қосымша әдебиеттер*

5. Мустафин М.А., Алмуратова Н.К. Электр жетегі: Дәрістер жинағы. - Алматы: - АӘЖБУ, 2011.-596.

6. Энергосберегающий электропривод центробежных насосов [Текст]: учеб.пособие / М.А. Мустафин, Н.К. Алмуратова, С.С. Табултаев; МОиН РК, НАО АУЭС.- Алматы: АУЭС, 2016.- 90с: 6 уч.-изд.л.12 Москаленко, В.В. Системы автоматизированного управления электропривода [Текст]: учебник / В.В. Москаленко.- М.: ИНФРА-М, 2011.- 208с.

7. Красовский, А.Б. Основы электропривода [Текст] : учеб.пособие / А.Б. Красовский. - М. : МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2015

8. Анучин, А.С. Системы управления электроприводов [Текст] : учебник для вузов / А.С. Анучин. - М. : МЭИ, 2015

9. Тергемес К.Т. Основы электропривода: учебник; КГУТИ им. Ш.Есенова, 2014 – 158с.

10. Ю.А Цыба, Ю.В. Кузьмин, Даркенбаева Э.Б. Элементы автоматизированного электропривода. Учебное пособие. АУЭС.-Алматы., 2018.

## **2 ЭЛЕКТР ТОРАПТАРЫ МЕН ЖҮЙЕЛЕРИ**

### **1-тақырып. Электр тораптардағы кернеуді реттеу**

6-10/0,4 кВ таратушы электр тораптардағы кернеу мен реактивті қуатты реттеу. Электр тораптардағы кернеуді реттеу тәсілдері мен құралдары. Заманауи тәсілдер. Сұрақтың жағдайы. Реттеу құралдары мен тәсілдері.

### **2-тақырып. Электр энергиясының шығындары.**

Электр энергиясы шығындарының құрылымы. Өлшеу және есептеу әдістері. Шығындарды азайту әдістері. Электр энергиясының ысырабын азайту жөніндегі іс-шараларды қолданудың тиімділігі. Электр энергиясының шығынын есептеу, талдау және нормалау. Тарату тораптарындағы конденсаторлық қондырғылардың орындары мен қуатын таңдау. Электр энергетикалық жүйелер режимдерін есептеу және талдау құралдары мен әдістері. Электр беру желілерінің өткізу қабілеті. әдістері. Электр беру желілерінің өткізу қабілетін арттыру құралдары мен әдістері. Реактивті қуатты өтеу проблемасына заманауи тәсілдер. Тарату тораптарындағы конденсатор қондырғыларының орны мен қуатын таңдау.

### **3-тақырып. Электр тораптары режимдерін оңтайландауру олшемдері.**

Қазақстан Республикасындағы Атом генерациясын дамытудың жай-күйі мен перспективалары. Кернеуі 110-220 кВ созылған электр беру желілерін қоректендіретін режимдердің ерекшеліктері. Электр тораптарынің режимдерін оңтайландаудың негізгі әдістері.

### **4-тақырып. Аса жоғары кернеулі алыс электр берілісі.**

Электр энергиясын берудің перспективалық тәсілдері. Энергия жүйелерінің тұрақтылығын арттыру жөніндегі негізгі іс-шаралар. Энергия

бірлестіктерінің параллель жұмысының тұрақтылығы мәселелері. Айнымалы және тұрақты ток берілістерінің артықшылықтары мен кемшіліктері. Ұзақ қашықтықта электр энергиясын берудің жаңа құралдары мен әдістері.

### **5-тақырып. Электр тораптары мен жүйелерін пайдалану.**

Қазіргі кезеңдегі электр жабдықтарын пайдалану ерекшеліктері. Диагностиканың заманауи құралдары мен әдістері және оларды салыстырмалы талдау. Тораптағы әртүрлі кернеу кластарында кернеудің ауытқуы және оны қажетті мәндерде қамтамасыз етудің жолдары мен тәсілдері. Электр тораптарындағы жоғары гармониканың пайда болу себептері және оларды жою жолдары. Электр тораптарындағы кернеудің ауытқулары мен тербелісінің пайда болу себептері мен салдары және оларды жою жолдары.

## **ҰСЫНЫЛАТЫН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ**

### *Негізгі әдебиеттер*

1. Передача и распределение электроэнергии: Учеб. Пособие. — А.А.Герасименко, В.Т.Федин. -4-е издание, стер. -М. КНОРУС, 2014. -648с.
2. Лыкин А.В. Электрические системы и сети: Учеб, пособие. — М.: Университетская книга; Логос, 2008. — 254 с.
3. Электроэнергетические системы и сети: учебное пособие / С.С. Ананичева, С.Н. Шелюг. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2019. — 296 с.
4. Костин В.Н.: Электропитающие системы и электрические сети: учебнометодический комплекс (учебное пособие) СПб.: Издательство СЗТУ, 2007-154с
5. Проектирование электрических сетей: учеб. пособие / С.С. Ананичева, Е.Н. Котова.— Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017.
6. Рыжев Ю.П. Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения: учебник для вузов- М.: Издательский дом МЭИ, 2007. -488с.
7. Александров Г.Н. Режимы работы воздушных линий электропередачи: учебное пособие- Санкт-Петербург: Второе издание Центра подготовки кадров энергетики, 2006. -139с.
8. Передача электроэнергии на большие расстояния: Учебное пособие / С. С. Ананичева, П. И. Бартоломей, А. Л. Мызин; изд. 3-е, исправл. Екатеринбург: УрФУ, 2012. 85 с.
9. Управление качеством электроэнергии: учебное пособие / У 677 И.И. Карташев, В.Н. Тульский, Р.Г. Шамонов и др.; под ред. Ю.В. Шарова. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Издательский дом МЭИ, 2017, — 347 с
10. Диагностика электрооборудования электрических станций и подстанций: учебное пособие / А. И. Хальясмаа [и др.]. — Екатеринбург: Издво Урал. ун-та, 2015. — 64 с
11. Козлов А.Н., Наумов И.В. Методы диагностики электрооборудования электроустановок: сборник учебно-методических

материалов для направления подготовки 13.06.01. – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2017. - 48 с.

12. Эксплуатация электрооборудования / Г. П. Ерошенко, А. П. Коломиец, Ю А; Медведько, М. А. Таранов. – М.: КолоС, 2008. — 344 с.: ил. — (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений)

#### *Қосымша әдебиеттер*

13. Леньков Ю. А., Барукин А. С. Проектирование электрических станций: учебное пособие для студентов электроэнергетических спец. 2016

14. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т.В. Чиркова. — 10-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2013. — 448 с.

15. Расчеты допустимых перетоков мощности в энергосистемах: учебное пособие / С.А. Ерошенко, А.О. Егоров, В.О. Самойленко, А. И. Хальясмаа. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2017. — 86, с

16. Расчет и выбор оборудования районных трансформаторных подстанций: учебное пособие / И.В.Наумов, Т.Б.Лещинская, Д.А.Иванов – Иркутск: Иркутск. гос. сельхоз. акад., 2012. – 96 с.

### **3 ЭЛЕКТРМЕН ЖАБДЫҚТАУ ЖӘНЕ ЖАҢАРТЫЛАТЫН ЭНЕРГИЯ КӨЗДЕРІ**

**1 - тақырып. ҚР «жаңартылатын энергия көздерін пайдалануды қолдау туралы» заңы аясында мемлекеттік қолдау жүйесі.**

ҚР «жаңартылатын энергия көздерін пайдалануды қолдау туралы» заңының мәнін ашу. «Қазақстан-2050» стратегиясы. Қазақстан Республикасының 2025 жылға дейінгі ұлттық даму жоспары. ҚР жаңартылатын энергия көздерін пайдалануды қолдау туралы» заңының мәнін ашу.

**2- тақырып. Қазақстанда ЖЭК орналастыру жобаларына аукциондар тетігін енгізу.**

Қазақстан Республикасының «жасыл экономикаға» өтуі. ҚР-да ЖЭК дамуын экономикалық ынталандыру тәсілдері. ЖЭК орналастыру жобаларына аукциондар тетігін енгізу.

**3-тақырып. ЖЭК электр станцияларын қаржылық қолдау мәселелері және ықтимал шешу жолдары.**

Қазақстан Республикасының 2021 жылғы 2 қантардағы № 400-VI «Қазақстан Республикасының экологиялық кодексі» кодексі; «Электр

энергетикасы туралы» Қазақстан Республикасының 2004 жылғы 9 шілдедегі № 588 Заны.

## **ҰСЫНЫЛАТЫН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ**

### *Негізгі әдебиеттер*

1. Закон Республики Казахстан «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам поддержки использования возобновляемых источников энергии и электроэнергетики» от 7 декабря 2020 года

2. Закон Республики Казахстан от 4 июля 2009 года № 165-IV «О поддержке использования возобновляемых источников энергии» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 07.03.2022 г.)

3. Закон Республики Казахстан от 9 июля 2004 года № 588-II «Об электроэнергетике» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 07.03.2022 г.).

### *Қосымша әдебиеттер*

4. Стратегия «Казахстан-2050». Национальный план развития Республики Казахстан до 2025 года.

5. Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике».

6. Земельный кодекс Республики Казахстан от 20 июня 2003 года № 442.

7. Кодекс Республики Казахстан от 2 января 2021 года № 400-VI «Экологический кодекс Республики Казахстан».

8. Гражданский кодекс Республики Казахстан (Общая часть), принят Верховным Советом Республики Казахстан 27 декабря 1994 года.

9. Закон Республики Казахстан от 16 апреля 1997 года № 94-I «О жилищных отношениях».

10. Закон Республики Казахстан № 204-VI «О естественных монополиях» от 27 декабря 2018 года.

11. Закон Республики Казахстан от 16 июля 2001 года № 242 «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан».

## **4 Релелік қорғаныс және қоректену**

**Тақырып 1.** Оқшауланған, компенсацияланған немесе резистивті жерге тұйықталған бейтарапты желілердегі бір фазалы жерге тұйықталулар.

1. Оқшауланған, компенсацияланған немесе резистивті жерге тұйықталған бейтарапты желілердегі бір фазалы жерге тұйықталу (ЖТЖ) кезіндегі асқын кернеуді шектеу мәселесі.

2. 10 кВ кабельдік желілердегі бір фазалы жерге тұйықталудан қорғау принциптері

3. Бір фазалы жерге тұйықталудан орталықтандырылған селективті қорғанысты жүзеге асыру принциптері.

## **Тақырып 2 Цифрлық қосалқы станциялар.**

1. Цифрлық қосалқы станцияның негізгі терминологиялық сипаттамаларын беріңіз.

2. Цифрлық қосалқы станцияны жобалаудың, орнатудың және іске қосудың артықшылықтары

3. Цифрлық қосалқы станцияны жобалау, салу және пайдалану кезінде қандай мәселелер туындайды.

4. 61850 хаттамасы, оның мақсаты және бөлімдері туралы негізгі мәліметтерді беріңіз.

5. Энергетикалық жабдықтар мен релелік қорғаныс құрылғыларын қашықтықтан басқару және электр энергетикалық жүйелердің қосалқы станцияларын автоматтандыру технологияларында цифрлық егіздерді (ЦТ) колдану перспективалары.

## **ҰСЫНЫЛАТЫН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ**

### *Негізгі әдебиеттер*

1. Шuin В.А., Шадрикова Т.Ю., Добрягина О.А., Шагурина Е.С. Устройство защиты от однофазных замыканий на землю в сетях с изолированной нейтралью и с компенсацией емкостных токов, Пат. 2688210 RU, заявл. 16.07.18; опубл. 21.05.19. – Бюл. № 15

2. Титенков С.С., Пугачев А.А. Режимы заземления нейтрали в сетях 6-35 кВ и организация релейной защиты от однофазных замыканий на землю // Энергоэксперт. 2010 № 2 С. 18-25.РД 34.20.179

3. Типовая инструкция по компенсации емкостного тока замыкания на землю в электрических сетях 6-35 кВ. СПО Союзтехэнерго № 1988, 2009 – 26 с.

4. СТО 34.01-21-004-2019. Цифровой питающий центр. Требования к технологическому проектированию цифровых подстанций напряжений 110-220 кВ и узловых цифровых подстанций напряжением 35кВ [Электронный ресурс]. – М.: Департамент оперативно-технологического управления ПАО «РОССЕТИ». – – 114 с. – – Режим доступа: [https://www.rosseti.ru/investment/standart/corp\\_standart/doc/СТО\\_34.01-21-004-2019.pdf](https://www.rosseti.ru/investment/standart/corp_standart/doc/СТО_34.01-21-004-2019.pdf).

5. Цифровые подстанции – шаг в будущее энергетики / В.А. Виноградов [и др.] // Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации: материалы конф. – Пенза, 2019. – С. 91-94.

6. Головщиков, В.О. Цифровая подстанция – основной элемент цифровой электроэнергетической системы / В.О. Головщиков // Современные

технологии и научно технологический прогресс: материалы конф. – Ангарск. – 2019. – С. 224-225.

*Қосымша әдебиеттер:*

7. Концепция развития релейной защиты, автоматики и автоматизированных систем управления технологическими процессами электросетевого комплекса группы компаний «Россети» [Электронный ресурс] <https://www.rosseti.ru/suppliers/technical-policy/organization-standards>
8. Аношин А.О. Стандарт МЭК61850/ А.О.Аношин,А.В. Головин // Электротехника. – 2013 – № 2 – С. 80-86.
9. Аношин А. О. Стандарт МЭК 61850 Информационная модель устройства / А.О. Аношин, А.В. Головин // Новости ЭлектроТехники. –2021.– №2 – С. 51–55.
10. Мисина, Е. А. Мониторинг сети на цифровой подстанции /Е. А. Мисина, В. В. Прокопьев, Д. А. Крылов // Информационные технологии в электротехнике и электроэнергетике: материалы XIII всероссийской научно-технической конференции, Чебоксары, 03 июня2022 года. – Чебоксары: Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова, 2022 – С. 386–387.