

**НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
АЛМАТИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ  
ИМЕНИ ГУМАРБЕКА ДАУКЕЕВА**



Утверждаю

Профессор по науке  
Алипбаев

2026 г.

**ПРОГРАММА**

вступительного экзамена в докторантуру по направлению

Инженерия и инженерное дело: D099 – «Энергетика и электротехника»

Алматы 2026

Программа по группе образовательных программ D099 – «Энергетика и электротехника» составлена на основании типовых и рабочих учебных планов, а также программ дисциплин.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭЭ протокол №10 от 19. 05. 2026 г.

Зав.кафедрой ЭЭ  Умбекулов Е.К.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭЭС протокол №10 от 19. 05. 2026 г.

Зав.кафедрой ЭЭС  Утешкалиева Л.Ш.


Программа вступительного экзамена по группе образовательных программ D099 – «Энергетика и электротехника» одобрена учебно-методической комиссией Института энергетике и зеленых технологий «01» 04 2026 г. Протокол № 5.

Директор ИЭиЗТ  Эмитов Е.Т.

Программа вступительного экзамена в докторантуру по группе образовательных программ D099 – «Энергетика и электротехника» согласована департаментом науки АУЭС им.Г.Даукеева.

Директор департамента науки  - Калиева Н.Б.

Программа вступительного экзамена в докторантуру по группе образовательных программ D099 – «Энергетика и электротехника» согласована департаментом по академическим вопросам АУЭС им.Г.Даукеева.

Директор департамента по АВ  Байзакова С.М.

## I. Общие положения

1. Программа составлена в соответствии с Приказом Министерства образования и науки Республики Казахстан от 31 октября 2018 года № 600 «Об утверждении Типовых правил приема на обучение в организации образования, реализующие образовательные программы высшего и послевузовского образования» (далее – Типовые правила), с учетом внесенных изменений и дополнений.

2. Вступительный экзамен в докторантуру включает собеседование, написание эссе и экзамен по профилю группы образовательных программ.

Блок	Баллы
1. Собеседование	30
2. Эссе	20
3. Экзамен по профилю группы образовательной программы	50
Всего/проходной	100/75

3. Продолжительность вступительного экзамена - 3 часа 10 минут, в течение которых поступающий пишет эссе, отвечает на электронный экзаменационный билет. Собеседование проводится на базе вуза до вступительного экзамена.

## II. Порядок проведения вступительного экзамена

1. Поступающие в докторантуру на группу образовательных программ D099 – «Энергетика и электротехника» пишут проблемное / тематическое эссе. Объем эссе – не менее 250 слов.

Цель эссе – определить уровень аналитических и творческих способностей, выраженных в умении выстраивать собственную аргументацию на основе теоретических знаний, социального и личного опыта.

Виды эссе:

- мотивационное эссе с раскрытием побудительных мотивов к исследовательской деятельности;
- научно-аналитическое эссе с обоснованием актуальности и методологии планируемого исследования;
- проблемное/тематическое эссе, отражающее различные аспекты научного знания в предметной области.

2. Электронный экзаменационный билет состоит из 3 вопросов.

## Содержание

1. Электрические сети и системы .....	5
2. Электропривод и автоматизация технологических комплексов .....	8
3. Электроснабжение и возобновляемые источники энергии .....	10

## **1. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ И СИСТЕМЫ**

### **Тема 1 Повышение эффективности регулирования напряжения в электрических сетях**

Повышение эффективности регулирования напряжения на основе интеллектуального управления режимами электрической сети. Использование современных алгоритмов управления для снижения потери электроэнергии, повышения качества электроэнергии.

### **Тема 2 Повышение энергоэффективности электрических сетей путем снижения потерь электроэнергии**

Причины возникновения потерь электроэнергии в электрических сетях и разработка методов их снижения. Технические и эксплуатационные факторы, влияющие на уровень потерь, включая перегрузку линий, неравномерность нагрузок, низкий коэффициент мощности и износ оборудования. Современные способы повышения энергоэффективности - оптимизация режимов работы сети, компенсация реактивной мощности, применение энергоэффективного оборудования и цифровых технологий мониторинга.

### **Тема 3 Средства и способы повышения устойчивости электроэнергетических систем**

Методы и технические средства, обеспечивающие устойчивую и надежную работу электроэнергетических систем при различных режимах эксплуатации. Факторы, влияющие на устойчивость энергосистем, включая аварийные возмущения, изменение нагрузки, короткие замыкания и интеграцию возобновляемых источников энергии. Современные способы повышения статической и динамической устойчивости, применение устройств компенсации реактивной мощности, автоматических систем регулирования, противоаварийной автоматики, FACTS-устройств и цифровых технологий управления.

### **Тема 4 Увеличение пропускной способности линий электропередачи**

Методы повышения пропускной способности линий электропередачи для обеспечения надежной и эффективной передачи электрической энергии в условиях роста нагрузок и развития энергосистем. Факторы, ограничивающие пропускную способность линий, включая тепловые режимы проводов, потери мощности, устойчивость системы и допустимые уровни напряжения. Современные способы увеличения пропускной способности высокотемпературных проводов, устройств компенсации реактивной мощности, FACTS-технологий, цифровых систем мониторинга и оптимизации режимов работы сети.

## Тема 5 Основные проблемы эксплуатации электрических сетей и систем в современных условиях

Актуальные проблемы эксплуатации электрических сетей и электроэнергетических систем в условиях роста энергопотребления, цифровизации и интеграции современных технологий. Основные факторы, влияющие на надежность и эффективность функционирования сетей, включая износ оборудования, перегрузку линий электропередачи, потери электроэнергии, ухудшение качества электроэнергии и повышение требований к устойчивости энергосистем. Автоматизация и внедрение интеллектуальных систем управления, интеграция возобновляемых источников энергии и повышение кибербезопасности объектов электроэнергетики.

### СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

#### *Основная литература*

1. Герасименко, Алексей Алексеевич. Электроэнергетика. Проектирование электрических сетей: учебное пособие/А. А. Герасименко, В. Н. Гиренков, Г. С. Тимофеев; рец.: А. В. Бастрон, В. Б. Нешатаев, 2024. - 232 с.; 15.0 усл. печ. л. - Текст: электронный. URL: [https://elib.sfukras.ru/handle/2311/154231?utm\\_source=chatgpt.com](https://elib.sfukras.ru/handle/2311/154231?utm_source=chatgpt.com).
2. Герасименко, А. А. Электрические системы и сети: учеб. пособие/А. А. Герасименко, В. Т. Федин. – Ростов на/Д. : Феникс, 2023. – 473 с.: ил., табл., схемы. – (Высшее образование) (Соответствует ФГОС).
3. Воротницкий В.Э. Снижение потерь электроэнергии в распределительных электрических сетях / В.Э. Воротницкий, А.В. Могиленко - М.: Инфа-Инженерия, 2023. - 308с.
4. Шведов Г.В. Потери электроэнергии при ее транспорте по электрическим сетям: расчет, анализ, нормирование и снижение: учебное пособие для вузов / Г.В. Шведов, О.В. Сипачева, О.В. Савченко; под ред. Ю.С. Железко. - М.: Издательский дом МЭИ, 2022. -424 с.
5. Долгов, А. П. Переходные режимы и устойчивость электроэнергетических систем: учебник / А. П. Долгов. – Новосибирск: НГТУ, 2022. – 258 с. – ISBN 978-5-7782-4678-2. – Текст: электронный//Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/306263>
6. Вантеев А.И., Обслуживание электрических подстанций: теория и практика: учеб. пособие / А.И. Вантеев. - М: Инфра-Инженерия, 2021; Вологда. – 368
7. Барыбин Ю.Г. Эксплуатация электрических сетей и систем. – Москва: Академия, 2021.
8. Савина Н.В. Регулирование напряжения и реактивной мощности в электрических сетях. – Новосибирск: НГТУ, 2021.
9. Федосеев А.М. Энергосбережение в системах электроснабжения. – Санкт-Петербург: Лань, 2021.

10. Новые справочные материалы по выключателям и разъединителям переменного тока высокого напряжения. Учебное пособие / Г.Х. Хожин, Ю.А. Ленъков, Ж.Н. Тасыбаева, Д.С. Заурбекова. – Алматы: НАО «АУЭС имени Гумарбека Даукеева», 2021 – 64 с.: табл. 9, ил. 17, библиогр. – 10 назв.

11. Лыкин, А. В. Электроэнергетические системы и сети : учебник для вузов / А. В. Лыкин. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 360 с. – (Университеты России). – ISBN 978-5-534-04321-1. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/413782>

12. Глазунов А.А. Анализ устойчивости электроэнергетических систем. – Санкт-Петербург: Лань, 2020.

*Дополнительная литература*

13. Гук Ю.Б. Теория надежности в электроэнергетике. – Санкт-Петербург: Лань, 2020.

14. Агафонов А.И., 3. Современная релейная защита и автоматика электроэнергетических систем: учеб. пособие / А.И. Агафонов, Т.Ю. Бростилова, Н.Б. Джазовский. - 2-е изд., перераб. и доп. - М : ИнфраИнженерия, 2020; Вологда. - 300 с.:ил., табл.

15. Файбисович Д.Л. Современные электрические сети и системы. – Москва: ЭНАС, 2020.

16. Михалкова Е.Г. 4. Полищук В. И., Эксплуатация, диагностика и ремонт электрооборудования: учеб. пособие / В.И. Полищук. - М.: ИНФРА-М, 2020. - 203с. - (Высшее образование: Бакалавриат)

17. Булатов Ю.Н. Управление режимами электроэнергетических систем. – Москва: МЭИ, 2020.

18. Беркович М.А. Энергоэффективность электрических сетей. – Москва: МЭИ, 2020.

19. Марков В.С., Главные электрические схемы и схемы питания собственных нужд электростаций и подстанций: учеб. пособие / В.С. Марков. - М: Инфра-Инженерия, 2020; Вологда. - 192с.: ил., табл.

20. Немировский А. Е., Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций: учеб. пособие / А.Е. Немировский, И.Ю. Сергиевская, Л.Ю. Крепышева. - 4-е изд., доп. - М: Инфра-Инженерия, 2020; Вологда. - 174 с.

21. Поспелов Г.Е. Повышение пропускной способности электрических сетей. – Москва: Энергоатомиздат, 2019.

22. Жежеленко И.В. Качество электроэнергии на промышленных предприятиях. – Москва: Энергоатомиздат, 2019.

23. Справочник по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях / Под ред. Ю.С. Железко. – Москва: Энергоатомиздат, 2019.

## 2. ЭЛЕКТРОПРИВОД И АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

**Тема 1 Состав и структура современного автоматизированного электропривода.**

Механика электропривода. Характеристики механизмов и двигателей. Уравнение движение электропривода. Вывод и анализ.

**Тема 2 Энергосбережение в технологических процессах средствами электропривода.**

Возможные пути энергосбережения, основные понятия и определения. Регулируемый электропривод, как средство энергосбережения. Оценка энергоэффективности электроприводов.

**Тема 3 Преобразователи частоты для управления двигателями переменного тока.**

Принцип действия. Схемные решения. Энергетические показатели. Частотно – регулируемый электропривод. Законы частотного регулирования как фактор энергосбережения.

**Тема 4 Автоматизированный электропривод постоянного тока.** Классификация, принцип действия, конструкция, характеристики. Современные схемы. Перспективы развития.

**Тема 5 Анализ способов регулирования частоты вращения.**

Регулирование частоты вращения электродвигателей изменением их скольжения. Частотно – регулируемый электропривод центробежных насосов. Каскадные схемы регулирования.

### СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

#### *Основная литература*

1. Епифанов А.П., Васильев Н.В. Электропривод: Учебник для вузов. СПО.- «Лань», 2025.- 332 с.
2. Сысенко В.Т., Попов Н.С., Домахин Е.А. Автоматизированный электропривод: учебное пособие, НГТУ, 2025.-99 с.
3. Вичкуткина А.П., Утепов Г.Н. Электропривод: учебное пособие, Западно-Казахстанский АТУ имени Жангира хана, 2024.-104 с.
4. Лапина, Л.М., Каракулин, М.Л. Автоматизированный электропривод: учебное пособие. . Часть 1. - Алматы: Эпиграф, 2021. - 116 с.
5. Чернышев А.Ю. Электропривод переменного тока : учеб. пособие / Томский политехнический ун-т. - М : Юрайт, 2022. - 214 с.

*Дополнительная литература*

6. Васильев, Б.Ю. Электропривод. Энергетика электропривода.- М.: Солон-Пресс, 2015.- 272 с.
7. 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.
8. Красовский, А.Б. Основы электропривода [Текст] : учеб.пособие / А.Б. Красовский. - М. : МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2015
9. Анучин, А.С. Системы управления электроприводов [Текст] : учебник для вузов / А.С. Анучин. - М. : МЭИ, 2015
10. Тергемес К.Т. Основы электропривода: учебник; КГУТИ им. Ш.Есенова, 2014 – 158с.
11. Ю.А Цыба, Ю.В. Кузьмин, Даркенбаева Э.Б. Элементы автоматизированного электропривода. Учебное пособие. АУЭС.-Алматы., 2018.
12. Лезнов Б.С. Частотно-регулируемый электропривод насосных установок. М.:»Машиностроение», 2013.-176с.
13. Москаленко В.В. Системы автоматического управления электропривода: Москва: ИНФРА-М, 2021.-208с.

### **3. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ**

**Тема 1. Система государственной поддержки в рамках закона РК «О поддержке использования возобновляемых источников энергии».**

Раскрыть суть Закона РК «О поддержке использования возобновляемых источников энергии». Цели и задачи Стратегии «Казахстан-2050» в области энергетической безопасности и декарбонизации экономики. Проанализируйте влияние Национального плана развития Республики Казахстан до 2025 года на развитие ВИЭ.

**Тема 2. Внедрение в Казахстане механизма аукционов на проекты размещения ВИЭ.**

Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике». Способы экономического стимулирования развития ВИЭ в РК. Внедрение механизма аукционов на проекты размещения ВИЭ.

**Тема 3. Проблемы с финансовой поддержкой электростанций ВИЭ и возможные пути решения.**

Предложите пути повышения инвестиционной привлекательности проектов ВИЭ. Раскройте особенности регулирования тарифов на электроэнергию, произведенную объектами ВИЭ. Основные проблемы и пути решения финансовой поддержки электростанций ВИЭ в Казахстане.

#### **СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

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.) (аукционная цена - цена на покупку расчетно-финансовым центром по поддержке возобновляемых источников энергии).

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

*Дополнительная литература*

Стратегия «Казахстан-2050»

4. 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».