

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Саратовский государственный технический
университет имени Гагарина Ю.А.»

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по науке и инновациям

 А.И. Землянухин

« 22 » декабря 2025 г.

ПРОГРАММА

ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ

ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Научная специальность

2.4.2 «Электротехнические комплексы и системы»

Саратов, 2025

Электротехнические комплексы систем электроснабжения предприятий, жилых и общественных зданий

Элементы электроприемников. системы электроснабжения. Режимы работы.

Графики электрических нагрузок. Методы расчета электрических нагрузок. Электрооборудование электрических сетей промышленных предприятий.

Воздушные и кабельные линии, токопроводы. Силовые трансформаторы, автотрансформаторы, преобразовательные агрегаты. Коммутационные аппараты. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Схемы замещения трансформаторов, линий электропередачи, электрической сети в целом. Выбор электрооборудования.

Режимы нейтрали в сетях потребителей. Способы обеспечения безопасной эксплуатации высоковольтных сетей.

Расчеты режимов питающих распределительных и цеховых электрических сетей. Особенности расчета токов КЗ в сетях потребителей по сравнению с сетями энергосистем. Расчет токов КЗ в низковольтных сетях.

Структура низковольтных сетей. Коммутационно-защитная аппаратура в сетях на напряжении ниже 1 кВ. Совместный выбор сечений проводников и защищающих их аппаратов. Специфика расчета осветительных сетей.

Запуск и самозапуск электрических двигателей.

Основы релейной защиты и автоматики в системе электроснабжения промышленного предприятия.

Способы экономии электроэнергии в элементах системы электроснабжения. Основы технико-экономических расчетов при проектировании систем электроснабжения.

Компенсация реактивной мощности как средство регулирования режимов электропотребления. Способы и средства компенсации реактивной мощности. Источники реактивной мощности. Выбор уровня и средств компенсации реактивной мощности в низковольтных сетях.

Требования нормативных документов по качеству электроэнергии, определение показателей качества электроэнергии. Основные потребители, ухудшающие качество электроэнергии. Способы и средства, позволяющие улучшить качество электроэнергии в сетях потребителей и в энергосистеме. Пассивные и активные фильтры.

Основы нормативно-правовой базы электроснабжения потребителей.

Моделирование электротехнических комплексов.

Электротехнические комплексы автономных объектов

Асинхронные двигатели (АД) и электропривод на их основе в составе автономных объектов. Особенности характеристик. Пуск, регулирование частоты вращения, электрическое торможение АД с короткозамкнутым и фазным ротором. Векторное управление АД. Факторы, определяющие КПД и массогабаритные показатели электропривода на базе асинхронного двигателя. Статические преобразователи в составе электротехнических комплексов автономных объектов. Критерии эффективности. Основные направления повышения КПД и снижения массогабаритных показателей.

Системы генерирования электроэнергии в автономных объектах. Типы электромеханических преобразователей, варианты структур, вопросы регулирования напряжения и частоты.

Автономные системы электроснабжения на основе фотоэлектрических преобразователей энергии. Основные типы и характеристики солнечных модулей. Моделирование систем электроснабжения на основе солнечных панелей. Стабилизация генерируемого напряжения в условиях изменения солнечной инсоляции и параметров нагрузки.

Автономные системы электроснабжения на основе ветрогенераторов. Основные типы и характеристики ветрогенераторов. Моделирование систем электроснабжения на основе ветрогенераторов. Стабилизация генерируемого напряжения в условиях изменения ветровой нагрузки и параметров нагрузки.

Гибридные системы электроснабжения на основе источников энергии различной физической природы. Схемы суммирования мощности источников энергии и обеспечения заданного качества напряжения на нагрузке.

Преобразовательные устройства

Основные типы преобразовательных устройств и области их применения. Структурные схемы преобразователей. Преобразователи для управления электроприводом. Преобразователи частоты для питания электротехнологических установок.

Диодные выпрямители. Управляемые выпрямители. Сглаживающие фильтры. Влияние выпрямителей на питающую сеть. Способы и технические решения обеспечения электромагнитной совместимости выпрямителей с источниками питания. Многофазные выпрямители.

Тиристорные регуляторы переменного тока с естественной и искусственной коммутацией. Регуляторы реактивной мощности.

Автономные инверторы напряжения (АИН): схемы, принцип действия, основные характеристики, области применения. Способы регулирования и обеспечения заданного качества выходного напряжения АИН.

Автономные инверторы тока (АИТ): схемы, принцип действия, основные характеристики, области применения. Способы стабилизации выходного напряжения АИТ при изменении нагрузки.

Импульсные преобразователи постоянного напряжения: назначение, принцип действия, основные характеристики. Понижающие преобразователи постоянного напряжения. Повышающие преобразователи постоянного напряжения.

Моделирование преобразовательных устройств.

Список литературы

1. Сивков, А. А. Электроснабжение промышленных предприятий : учебное пособие / А. А. Сивков, А. С. Сайгаш, Д. Ю. Герасимов. — 3-е изд. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 173 с. — ISBN 978-5-4497-1310-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/147322.html> (дата обращения: 15.12.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Щегольков, А. В. Электрические сети и комплексы : учебное пособие / А. В. Щегольков, А. В. Кобелев. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2024. — 96 с. — ISBN 978-5-8265-2755-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/145347.html> (дата обращения: 15.12.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Никитин, А. М. Электроснабжение потребителей и режимы : учебно-методическое пособие по выполнению практических работ для студентов направлений подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, 35.03.06 Агроинженерия / А. М. Никитин. — Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2024. — 96 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/147618.html> (дата обращения: 15.12.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Электроснабжение и электропотребление производственных объектов: расчет электрических цепей : учебное пособие / А. В. Кобелев, Ю. А. Козлова, А. Н. Кагдин [и др.]. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 104 с. — ISBN 978-5-8265-2440-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123050.html> (дата обращения: 15.12.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Поляков А.Е., Чесноков А.В., Филимонова Е.М. Электрические машины, электропривод и системы интеллектуального управления: учебное пособие. – М.: Форум Инфра-М, 2021. – 224 с.

6. Лыкин, А. В. Распределительные электрические сети. Трехфазные модели электрических сетей : учебное пособие / А. В. Лыкин. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2023. — 106 с. — ISBN 978-5-7782-4895-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/155678.html> (дата обращения: 15.12.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Волков, Д. В. Силовая электроника. Силовые преобразователи в электроприводе : учебное пособие / Д. В. Волков. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 93 с. — ISBN 978-5-4497-3379-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/142257.html> (дата обращения: 15.12.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Преобразователи электрической энергии силовой электроники. В 2 частях. Ч.2 : учебное пособие / А. В. Аристов, С. К. Земан, Д. Ю. Ляпунов, А. Г. Юдинцев. — Томск : Томский политехнический университет, 2021. — 200 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/134289.html> (дата обращения: 15.12.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

9. Преобразователи электрической энергии силовой электроники. В 2 частях. Ч.1 : учебное пособие / В. П. Петрович, А. В. Глазачев, С. К. Земан, В. В. Тимошкин. — Томск : Томский политехнический университет, 2020. — 184 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/134339.html> (дата обращения: 15.12.2025). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

10. Артюхов, И. И. Преобразовательные устройства в системах электроснабжения : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Электроэнергетика и электротехника" всех форм обучения / И. И. Артюхов, Е. К. Пыльская ; Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А. - Саратов : Амирит, 2023. - 100 с.

11. Лаппи, Ф. Э. Расчет и компьютерное моделирование переходных процессов в линейных электрических цепях. Классический метод : учебное пособие / Ф. Э. Лаппи, П. В. Морозов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2024. — 118 с. — ISBN 978-5-7782-5233-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс

IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/155838.html> (дата обращения: 15.12.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

12. Лыкин, А. В. Моделирование в электроэнергетике. Модели электрических систем и их элементов : учебное пособие / А. В. Лыкин, М. Ю. Фролов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2025. — 223 с. — ISBN 978-5-7782-5375-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/155666.html> (дата обращения: 15.12.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

13. Основы преобразовательной техники: Коновалов Б.И., Мишуров В.С. учебное пособие. — Томск: Факультет дистанционного обучения, ТУСУР, 2015. — 197 с.

14. Черных И.В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB, Sim-PowerSystems и Simulink. - М.: ДМК Пресс; СПб.: Питер, 2008. -288 с.

15. Герман-Галкин С.Г. Виртуальные лаборатории полупроводниковых систем в среде Matlab-Simulink: учебник / С.Г. Герман-Галкин. — СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2021. — 448 с.

16. Артюхов И.И., Бочкарева И.И., Менщиков И.А. Электромагнитная совместимость и качество электроэнергии. — Саратов: Изд-во СГТУ, 2016. — 104 с.

17. Управление качеством электроэнергии / И.И. Карташев, В.Н. Тульский, Р.Г. Шамонов и др. — М.: Издательский дом МЭИ, 2017. — 347 с.

18. Бычкова, Т. В. Математическое моделирование средствами Matlab : учебное пособие / Т. В. Бычкова. — Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2025. — 104 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/156444.html> (дата обращения: 15.12.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Зав.кафедрой ЭЛЭТ
д.т.н., профессор



Ю.Б. Томашевский