

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное образовательное учреждение высшего  
образования «Кубанский государственный технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КубГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

председатель приемной комиссии КубГТУ  
Врио ректора КубГТУ, профессор

 М.Г. Барышев

«30» октября 2021 г.

## ПРОГРАММА

вступительного испытания в магистратуру  
по направлению **13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника**  
по дисциплине «Электроэнергетика и электротехника»

**Раздел 1. Теоретические основы электротехники.** Основные понятия и законы электрических цепей. Электрические цепи синусоидального тока. Методы анализа линейных электрических цепей. Трехфазные цепи.

**Раздел 2. Информационно-измерительная техника и электроника.** Классификация видов и методов измерений. Классификация погрешностей измерений. Технические средства измерения электрических величин. Методы и средства измерения электрических величин. Элементы электронных схем. Аналоговые электронные устройства. Вторичные источники питания. Цифровая и импульсная электроника.

**Раздел 3. Электрические машины.** Обобщенный электромеханический преобразователь энергии. Трансформаторы. Асинхронные двигатели. Специальные асинхронные машины. Синхронные машины. Вентильные двигатели. Машины постоянного тока. Математические модели электрических машин.

**Раздел 4. Электрический привод.** Общая характеристика и принципы построения электропривода. Статические преобразователи напряжения. Основы механик электропривода. Электропривод с двигателем постоянного тока независимого возбуждения (ДПТ НВ). Электроприводы с двигателями постоянного тока последовательного (ДПТ ПВ) и смешанного (ДПТ СВ) возбуждения. Электропривод с асинхронным двигателем (АД). Электроприводы с синхронными (СД) и специальными двигателями. Энергетика электроприводов, выбор мощности и проверка двигателей. Электроприводы с автоматическим перемещением механических органов. Энергосберегающие позиционные электроприводы. Электропривод крановых установок. Электрообору-

дование лифтов. Электропривод механизмов непрерывного транспорта. Электропривод насосов, вентиляторов, компрессоров.

**Раздел 5. Электрические аппараты.** Основы теории электрических аппаратов. Контактные коммутационные электрические аппараты. Контактные реле. Преобразователи неэлектрических величин в электрические.

**Раздел 6. Электротехнологические установки.** Общие сведения об электротехнологических установках. Электротермические установки. Особенности установок как потребителей электроэнергии. Электротехнологические установки специального назначения. Особенности установок как потребителей электроэнергии. Системы регулирования режимов электротехнологических установок.

**Раздел 7. Электроснабжение.** Характеристики электроприемников промышленных предприятий. Нагрузки промышленных предприятий, расчет нагрузок. Компенсация реактивной мощности. Комплектные распределительные устройства в системах электроснабжения промышленных предприятий. Схемы электроснабжения промышленных предприятий. Устройство и конструктивное исполнение цеховых сетей. Системы измерения и учета, экономия электроэнергии. Качество электроэнергии в системах электроснабжения. Допустимые перегрузки элементов систем электроснабжения промышленных предприятий.

**Раздел 8. Теория автоматического управления.** Автоматические системы и задачи теории управления и регулирования. Модели, основы анализа и общие свойства стационарных непрерывных линейных систем. Критерии и области устойчивости обыкновенных непрерывных стационарных систем. Переходные процессы и качество непрерывных стационарных систем управления. Обеспечение устойчивости, повышение качества регулирования и синтез линейных САУ.

**Раздел 9. Электрические станции и подстанции.** История и современное состояние отечественной электроэнергетики, перспективы ее развития. Структура электроэнергетической системы, основные типы электростанций, их особенности и назначение. Режимы работы нейтрали. Требования к устройствам заземления и молниезащиты. Основное оборудование электрических станций. Коммутационные и защитные аппараты и токоведущие части электрических станций и подстанций. Трансформаторы тока. Трансформаторы напряжения. Схемы распределительных устройств электрических станций и подстанций. Собственные нужды тепловых электростанций. Компоновка распределительных устройств электрических станций. Системы оперативного тока и типовые схемы вторичных цепей тепловых электрических станций. Подстанции систем электроснабжения. Комплектные трансформаторные под-

станции. Комплектные распределительные устройства напряжением 6-10 кВ. Измерения и учет на подстанциях. Устройства высокочастотной связи.

**Раздел 10. Электрооборудование.** Электрооборудование установок. Электроприемники, силовые преобразователи. Основные параметры и характеристики преобразователей электрической энергии. Электрические сети современных зданий и сооружений.

**Раздел 11. Силовая электроника.** Классификация и область применения силовых преобразователей. Область применения силовых преобразователей. Классификация управляющих элементов и устройств электропривода. Системы управления электроприводов. Защита силовых электронных ключей. Схемы выпрямления, используемые в электромеханических системах. Применение преобразователей в электротехнических комплексах и системах. Работа силовых преобразователей на повышенных частотах. Выбор оборудования и особенности работы устройств на повышенных частотах. Применение преобразователей в регулируемых электроприводах. Электромагнитная совместимость. Учет электромагнитных процессов в электроприводе при расчете устройств силовых преобразователей. Выбор устройств силовых преобразователей. Системы управления электроприводами. Математическое моделирование и разработка систем управления.

**Раздел 12. Эксплуатация электрооборудования, электроустановок и систем электроснабжения.** Общие вопросы эксплуатации электрооборудования предприятий. Эксплуатация кабельных линий электрооборудования предприятий. Эксплуатация оборудования распределительных устройств и подстанций предприятий. Эксплуатация оборудования лифтового хозяйства и систем освещения и кондиционирования. Приборы и методы контроля работоспособности энергетического оборудования предприятий. Техобслуживание, ремонт и модернизация конструкций. Испытания электрооборудования и аппаратов электроустановок потребителей.

**Раздел 13. Электроэнергетические системы и сети.** Конструкции линий электропередач. Характеристика, параметры, эквивалентные схемы элементов электрических сетей. Характеристики электрических нагрузок. Номинальные напряжения элементов электрических систем. Расчет установившихся режимов электрических сетей. Режимы электрических сетей ЛЭП сверхвысокого напряжения. Режимы нейтрали электрических сетей. Технико-экономические расчеты при проектировании электрических сетей. Выбор основных параметров электрических сетей. Основные сведения о проектировании конструктивной части воздушных линий электропередач. Условия балансирования активной и реактивной мощностей в энергосистеме. Качество электроэнергии. Способы регулирования частоты и напряжения в электрической сети. Мероприятия по уменьшению потерь электроэнергии в электрических сетях.

**Раздел 14. Релейная защита и автоматика.** Общие понятия о релейной защите электроэнергетических систем. Измерительные, логические и исполнительные органы релейной защиты. Токовые релейные защиты в электрических сетях. Дифференциальные токовые защиты. Дистанционная релейная защита. Релейная защита от коротких замыканий на землю в электрических сетях. Релейная защита элементов электрических сетей. Микропроцессорные релейные защиты электрических сетей.

**Раздел 15. Надёжность электрооборудования и систем электроснабжения.** Основные задачи дисциплины. Понятие надёжности, безотказности и «живучести» систем электрооборудования и электроснабжения. Категории электроприемников в соответствии с ПУЭ и основные требования, предъявляемые к их электроснабжению. Методы резервирования электрических схем. Понятие «холодного», «теплого» и «горячего» резерва. Общее и поэлементное резервирование. Сохраняемость и долговечность технических объектов. Понятие случайной величины. Функция распределения и плотность распределения случайной величины. Основные статистические показатели. Виды распределения случайной величины, их особенности и область применения в теории надёжности. Ограниченное число опытов и особенности их анализа. Проверка гипотез о законе распределения. Основные показатели надёжности, их значение и область применения. Виды проводимых испытаний на надёжность, их особенность и область применения. Типичная кривая интенсивности отказов, три ее основные зоны, их физический смысл. Система случайных величин. Зависимые и независимые величины. Коэффициент корреляции. Расчет надёжности систем электрооборудования.

## **Основная литература**

### **Раздел 1:**

1. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учебник для бакалавров/ Л.А. Бессонов.– 11-е изд. перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2012.
2. Теоретические основы электротехники: В 3-х т.:учебник для вузов. Том 1,2.– 4-е изд./ К.С. Демирчан, Л.Р. Нейман, Н.В. Коровкин, В.Л. Чечурин.– СПб.: Питер, 2003.

### **Раздел 2:**

1. Раннев Г.Г. и др. «Информационно-измерительная техника и электроника» М. Академия 2006, 512с.
2. Лачин В.И., Савелов Н.С. «Электроника» Издательство «Феникс», 2010, 704с.

### **Раздел 3:**

1. А.И.Вольдек, В.В.Попов. Электрические машины. Машины переменного тока/ Учеб. для вузов. 9-е изд. С.-П.: Питер, 2009 г.-338 с.

2. А.В.Иванов-Смоленский. Учебник для вузов. Электрические машины. 7-е изд. М.: Высшая школа, 2009 г. - 650 с.

Раздел 4:

1. Москаленко В.В. Электрический привод [Электронный ресурс] : учебник. - М. : НИЦ Инфра-М, 2015. - 364 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=443646>.

2. Никитенко, Г.В. Электропривод производственных механизмов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Никитенко; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь: АГРУС, 2012. – 240 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515166>.

3. Онищенко Г.Б. Теория электропривода: Учебник [Электронный ресурс] / Г.Б.Онищенко - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 294 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=452841>.

4. Москаленко, В. В. Электрический привод : учебник / В.В. Москаленко. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 364 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1190675>.

5. Негадаев, В. А. Электрический привод : учебное пособие / В. А. Негадаев. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. — 132 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/122220>.

6. Усольцев, А. А. Электрический привод : учебное пособие / А. А. Усольцев. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2012. — 238 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71195>.

7. Ю.П. Добробаба. Электрический привод. учеб. пособие / Кубан. гос. технол. ун-т. Краснодар: Изд-во ГОУ ВПО “КубГТУ”, 2011. – 252 с.

Раздел 5:

1. Аполлонский, С. М. Электрические аппараты управления и автоматики : учебное пособие / С. М. Аполлонский, Ю. В. Куклев, В. Я. Фролов. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-2605-8. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/96241/#2>.

2. Аполлонский, С. М. Электрические аппараты автоматики : учебное пособие / С. М. Аполлонский, Ю. В. Куклев. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-3728-3. — Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/121463/#2>.

3. Чунихин А.А. Электрические аппараты. - М.: Энергоатомиздат, 1988. – 720 с.: ил.

4. Родштейн Л.А. Электрические аппараты. - Л.: Энергоатомиздат, 1989. – 304 с.: ил.

Раздел 6:

1. Суворин, А. В. Электротехнологические установки: учеб. пособие / А. В. Суворин. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 376 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=442851>.

2. Эксплуатация электрооборудования и устройств автоматики: Учебное пособие/В.А.Дайнеко, Е.П.Забелло, Е.М.Прищепова - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. - 333 с.

Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=483146>.

3. Суворин, А. В. Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Суворин. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 354 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=508079>.

#### Раздел 7:

1. Анчарова, Т. В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений : учебник / Т.В. Анчарова, М.А. Рашевская, Е.Д. Стебунова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 415 с. ISBN 978-5-16-106147-3. Режим доступа:

<https://znanium.com/catalog/product/982211>.

2. Щербakov Е.Ф. Электроснабжение и электропотребление на предприятиях [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Д.С. Александров, А.Л. Дубов. - М.: Форум, 2010. - 496 с.: ил. Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=197466> .

3. Герасимов А. И. Проектирование электроснабжения цехов обогатительных фабрик [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. И. Герасимов, С. В. Кузьмин. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 304 с. Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=511087> .

4. Ополева, Г. Н. Электроснабжение промышленных предприятий и городов : учеб. пособие / Г.Н. Ополева. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 416 с. ISBN 978-5-8199-0769-6. Режим доступа:

<https://znanium.com/catalog/product/1003805> .

5. Янукович, Г. И. Электроснабжение сельского хозяйства: Практикум / Янукович Г.И., Протосовицкий И.В., Зеленкевич А.И. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. - 516 с. ISBN 978-5-16-010297-9. Режим доступа:

<https://znanium.com/catalog/product/483152> .

6. Миронова, А. Н. Электрооборудование и электроснабжение электротехнологических установок : учебное пособие / А. Н. Миронова, Ю. М. Миронов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 470 с. - ISBN 978-5-16-013686-8. Режим доступа:

<https://znanium.com/catalog/product/949144>.

7. Кудрин Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий: учебник для студентов высших учебных заведений / Б.И. Кудрин. – 2-е изд. – М.: Интернет Инжиниринг, 2006. – 672 с: ил.

#### Раздел 8:

1. Ротач В.Я. Теория автоматического управления: Учебник для вузов. – 3-е изд., стереот. – М.: Издательство МЭИ, 2005. – 400 с.

#### Раздел 9:

1. Марков, В. С. Главные электрические схемы и схемы питания собственных нужд электростанций и подстанций : учебное пособие / В. С. Марков. –

Москва; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 192 с. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/read?id=361641> .

2. Немировский, А. Е. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций : учебное пособие / А. Е. Немировский, И. Ю. Сергиевская, Л. Ю. Крепышева. - 4-е изд., доп. - Москва: Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. – 174 с. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/read?id=361762> .

3. Вантеев, А. И. Обслуживание электрических подстанций: теория и практика :учебное пособие / А. И. Вантеев. – Москва; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 368 с. - Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/read?id=385217> .

4. Коломиец, Н. В. Режимы работы и эксплуатация электрооборудования электрических станций: Учебное пособие / Коломиец Н.В., Пономарчук Н.Р., Елгина Г.А. – Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2015. – 72 с. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/read?id=111042> .

5. Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций напряжением 35-750 кВ. Типовые решения: СТО 56947007-29.240.30.010-2008 / ОАО «Институт Энергосетьпроект». – М.: ОАО «ФСК ЕЭС», 2007. – 132 с. – URL: [https://www.fsk-ees.ru/media/File/customers\\_tech/Schems.pdf](https://www.fsk-ees.ru/media/File/customers_tech/Schems.pdf)

6. Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ (НТП ПС): Стандарт организации: СТО 56947007- 29.240.10.248-2017 / АО «НТЦ ФСК ЕЭС», Департамент подстанций. – М.: ПАО «ФСК ЕЭС», 2017. – 135 с. – URL: [https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/STO\\_56947007-29.240.10.248-2017.pdf](https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/STO_56947007-29.240.10.248-2017.pdf)

7. Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 декабря 2011 г. М.: КНОРУС, 2011. 488 с.

8. Электрическая часть станций и подстанций : учеб. для вузов /А.А. Васильев, И.П. Крючков, Е.Ф. Наяшкова и др.; Под ред. А.А. Васильева. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Энергоатомиздат, 1990. 576 с.

9. Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения: Справочник: Учебное пособие. М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2006. 480 с.

#### Раздел 10:

1. Грунтович Н.В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования : учеб. пособие / Н. В. Грунтович. - М.; Минск : НИЦ ИНФРА-М; Нов. знание, 2013. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=415728>.

#### Раздел 11:

1. Розанов, Ю. К. Силовая электроника: учебник для вузов / Ю.К. Розанов, М.В. Рябчицкий, А.А. Краснюк; 2-е изд., стер. - М.: МЭИ, 2009. – 632 с.

2. Попков, О.З. Основы преобразовательной техники: учеб. пособие для вузов/ О.З. Попков; 3-е изд. стер., - М.: МЭИ, 2010. – 200 с.

3. Трамперт, В. AVR-RISK микроконтроллеры.: Пер. с нем. – К.: «МК-ПРЕСС», 2006. – 464с



## Раздел 12:

1. Электрические аппараты: Учебное пособие / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 304 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=466595> .
2. Привалов, Е.Е. Электробезопасность. Ч. I. Воздействие электрического тока и электромагнитного поля на человека: В 3-х ч.: учебное пособие. – Ставрополь, 2014. – 132 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=515111> .
3. Антонов, С.Н. Проектирование электроэнергетических систем: учебное пособие / С.Н. Антонов, Е.В. Коноплев, П.В. Коноплев, А.В. Ивашина; Ставропольский гос. аграрный ун-т. – Ставрополь, 2014. – 104 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=514943> .
4. Пантелеев, В. И. Многоцелевая оптимизация и автоматизированное проектирование управления качеством электроснабжения в электроэнергетических системах: монография / В. И. Пантелеев, Л. Ф. Поддубных. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2009. - 194 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=442973> .
5. Жежеленко, И.В. Электромагнитная совместимость в электрических сетях: учеб. пособие / И.В. Жежеленко, М.А. Короткевич. – Минск: Выш. шк., 2012. – 197 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=508786> .
6. Грунтович Н.В. Монтаж, наладка, эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Н.В. Грунтович. – М.: НИЦ Инфра – М, 2013.– 271 с. Режим доступа:– <http://znanium.com/bookread2.php?book=415728>.
7. Правила устройства электроустановок.- М. :КноРус, 2009.– 488с.

## Раздел 13:

1. Электроэнергетические системы и сети: учебное пособие / О.М. Ларин, В.И. Бирюлин, А.Н. Горлов [и др.]. — 3-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 130 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=349576> .
2. Лыкин, А.В. Электрические системы и сети : учебник / А.В. Лыкин. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 363 с. — ISBN 978-5-7782-3037-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/118089/#1> .
3. Проектирование распределительных электрических сетей / Фадеева Г.А., Федин В.Т. - Мн.:Вышэйшая школа, 2009. - 365 с.: ISBN 978-985-06-1597-8 - URL: <https://znanium.com/read?id=98708> .
4. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций: Учебное пособие / Немировский А.Е., Сергиевская И.Ю., Крепышева Л.Ю., - 2-е изд., доп. - М.:Инфра-Инженерия, 2018. - 148 с.: 60x84 1/16 (Переплёт) ISBN 978-5-9729- 0207-1 - URL: <https://znanium.com/read?id=361762> .
5. Идельчик В.Н. Электрические системы и сети. [Текст]: учебник для ВУЗов – 2-е изд. стереот. М.: Изд-во Альянс 2009, - 592с ил. ГСВ №978-5903034.
6. Электрические системы. Электрические сети, учебн. для электроэнерг. спец. ВУЗов/Веников, А.А. Глазунов, А.А. Жуков и др. ред. В.А. Строева. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1998.-511с.



#### Раздел 14:

1. Антонов, С.Н. Проектирование электроэнергетических систем: учебное пособие / С.Н. Антонов, Е.В. Коноплев, П.В. Коноплев, А.В. Ивашина; Ставропольский гос. аграрный ун-т. – Ставрополь, 2014. – 104 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=514943> .
2. Электроэнергетика. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем : учеб. пособие / Ю. А. Ершов, О. П. Халезина, А. В. Малеев и др. - Красноярск: Сиб. Федер. ун-т, 2014. - 68 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=492157> .
3. Энергосберегающие технологии в промышленности: Учебное пособие/ А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова и др. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 272 с. . Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=505142> .
4. Привалов, Е.Е. Электробезопасность. Ч. II. Заземление электроустановок: В 3-х ч.: учебное пособие / Е.Е. Привалов. – Ставрополь, 2013. – 140 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=5051423> .
5. Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения: Учеб.для вузов по спец., "Электроснабжение". – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2006. – 619 с.

#### Раздел 15:

1. Антонов А.В. Теория надежности. Статистические модели [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.В.Антонов, М.С.Никулин, А.М.Никулин и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 528 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=259861>.
2. Долгин В.П. Надежность технических систем [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Долгин В.П., Харченко А.О. - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 167 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=123492> .
3. Острейковский В. А. Теория надежности [Электронный ресурс]: Учеб, для вузов / В. А. Острейковский. - М.: Высш. шк., 2003. - 463 с.: ил. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=79073>.
4. Антонов А.В. Теория надежности. Статистические модели [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.В.Антонов, М.С.Никулин, А.М.Никулин и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 528 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=259861>.
5. Васильева, Т. Н. Надежность электрооборудования и систем электроснабжения / Т.Н. Васильева. - Москва : Гор. линия-Телеком, 2015. - 152 с.: ил.; . ISBN 978-5-9912-0468-2, Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/501253> .
6. Хорольский, В. Я. Надежность электроснабжения : учебное пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 127 с. - ISBN 978-5-00091-486-1. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1089756>.
7. Шилин, А. Н. Надежность электроснабжения : учебно-методическое пособие / А. Н. Шилин, А. Г. Сошинов, О. И. Елфимова. — Волгоград : ВолгГТУ, 2019. — 104 с. — ISBN 978-5-9948-3271-4. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/157260> .

8. Шеметов А.Н. Надежность электроснабжения: учебное пособие для студентов специальности 140211 «Электроснабжение». – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2006.
9. Зотов В.И. Надежность электроснабжения: Учебное пособие – М.: Изд-во МГОУ, 2006.
10. Гук Ю.Б. Теория надежности в электроэнергетике: Учеб.пособие для вузов. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1990. – 208 с.
11. Вентцель Е.С. Овчаров Л.А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения. – М.: Высш. шк., 2000. – 480 с.

Директор ИНГЭ

Председатель методической  
комиссии ИНГЭ



Д.Г. Антониади

Р.А. Пахомов