

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ковровский государственный технологический университет  
имени В.А. Дегтярева»

УТВЕРЖДАЮ:



Проректор по УРиР

Смолянинова Ю.В.

«14» 01 2016 г.

**ПРОГРАММА**  
**ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**  
(междисциплинарного экзамена)  
для поступающих в магистратуру по направлению  
**13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

Программу составил:

Чашин Евгений Анатольевич., канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой  
электротехники

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Программа рассмотрена на заседании кафедры электротехники

Протокол № 4 от « 15 » 12 20 25 г.

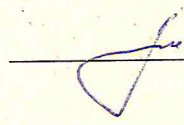
Зав. кафедрой электротехники, доцент, канд. техн. наук, Чашин Е.А.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Программа одобрена учебно-методической комиссией  
факультета АиЭ

Протокол № 4 от « 15 » 12 20 25 г.

Декан факультета АиЭ

  
\_\_\_\_\_  
А.А. Митрофанов

# **1. ОРГАНИЗАЦИОННО МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ВСТУПИТЕЛЬНОГО АТТЕСТАЦИОННОГО ИСПЫТАНИЯ**

## **1) Форма проведения испытания.**

Тестирование в очной форме или с применением дистанционных технологий.

## **2) Порядок и регламент проведения испытания.**

Для проведения вступительного испытания в форме компьютерного тестирования формируется компьютерная база экзаменационных заданий.

Каждый экзаменационный вариант включает в себя 25 заданий.

На выполнение теста отводится 60 минут.

В тесте используются вопросы двух видов:

- с вводом ответа;
- с выбором одного или нескольких ответов из предложенных вариантов ответа.

## **3) Критерии качества и полноты ответов:**

Критерии оценки:

При неправильном ответе выставляется ноль баллов.

За каждое правильно выполненное задание, компьютерная программа выставляет балл, соответствующий проценту правильно выполненных заданий.

**Максимальная сумма** баллов, при правильном выполнении всех предложенных экзаменационных заданий, составляет **100 баллов**.

Минимальный балл, подтверждающий успешную сдачу экзамена – **50 баллов**.

## **2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

Программа вступительных испытаний в форме междисциплинарного экзамена базируется на основной образовательной программе подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Для поступления в магистратуру по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» абитуриент должен иметь знания по следующим дидактическим единицам:

### **1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ**

Цепи постоянного тока. Электрическая цепь и ее элементы. Законы анализа электрических цепей постоянного тока. Линейные неразветвленные и разветвленные электрические цепи. Режимы работы электрической цепи.

Цепи однофазного синусоидального тока. Применение переменного тока в технике. Понятие о генераторах переменного тока. Параметры и элементы цепей переменного тока. Синусоидальные токи и напряжения, амплитуда, фаза, частота, период. Действующее и среднее значение синусоидальной величины. Изображение синусоидальных функций времени комплексными числами. Законы Ома, Кирхгофа в комплексной форме. Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока. Векторные диаграммы. Мощность в цепи синусоидального тока. Коэффициент мощности и понятие о некоторых способах его увеличения. Понятие о резонансном режиме в последовательной цепи (резонанс напряжений) и параллельной цепи (резонанс токов).

Трехфазные электрические цепи синусоидального тока. Области применения трехфазных устройств. Трехфазный генератор. Способы соединения трехфазной обмотки генератора. Фазные и линейные напряжения. Классификация и способы включения приемников в трехфазных цепях. Четырехпроводная и трехпроводная трехфазные цепи. Симметричный режим трехфазных цепей. Соотношение между фазными и линейными напряжениями, фазными и линейными токами. Мощность трехфазных цепей. Назначение нейтрального провода.

Несинусоидальные напряжения и токи. Причины возникновения несинусоидальных напряжений и токов в электрических цепях. Особенности расчета линейных цепей несинусоидального тока. Действующее и среднее значения несинусоидальной функции. Активная, реактивная и полная мощности в цепях несинусоидального тока. Коэффициенты, характеризующие форму несинусоидального тока.

Понятие о нелинейных цепях и их элементах. Расчет цепи при последовательном и параллельном соединениях нелинейных элементов.

Переходные процессы в линейных электрических цепях и методы их расчета. Возникновение переходных процессов и законы коммутации. Начальные условия. Классический метод расчета. Переходные процессы в неразветвленных цепях. Расчет переходных процессов в сложных цепях. Способы составления характеристических уравнений.

Магнитные цепи. основные понятия и определения. Основные законы магнитных цепей. Характеристика ферромагнитных материалов, магнитомягкие и магнитотвердые материалы. Расчет магнитных цепей с постоянной магнитодвижущей силой.

*Основная литература по изучению курса:*

1. Бессонов, Л.А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле : Учебник для бакалавров. – Москва : Юрайт, 2012. – 317с.
2. Бессонов, Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи : Учебник для бакалавров. – Москва : Юрайт, 2012. – 701с.
3. Теоретические основы электротехники. Ч. 2. Переходные и статические режимы в линейных и нелинейных цепях. Электромагнитное поле / В.М. Дмитриев, А.В. Шутенков, В.И. Хатников и др. – Томск : ТУСУР; ЭБС Университетская Библиотека Online, 2015. – 237с. – Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные. URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480918>
4. Нейман, В.Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах : учебное пособие. Ч. 2. – Новосибирск : Изд-во НГТУ; ЭБС Консультант студента, 2015. – 166с. – Электронная программа (визуальная).

Электронные данные : электронные.

URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778226289.html>

5. Карпов, Е.А. Теоретические основы электротехники. Основы нелинейной электротехники в упражнениях и задачах : учебное пособие. – Красноярск : СФУ; ЭБС Консультант студента, 2017. – 184с. – Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.  
URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763837247.html>
6. Носов, Г. В. Теоретические основы электротехники. : Установившийся режим в линейных цепях. – Томск : ТПУ; ЭБС Лань, 2011. – 215 с. – Текст (визуальный) : электронный. URL: <https://e.lanbook.com/book/10317>

## 2. ОБЩАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Понятия «энергетическая система», «электроэнергетическая система», «система электроснабжения». Понятия «энергоресурсы» и «энергоносители», ценность и характеристики различных видов топлив. Основные типы электростанций, преимущества, недостатки, технологические схемы. Основное электрическое оборудование электрических станций. Показатели качества электроэнергии. Номинальные напряжения электрических сетей. Общая характеристика воздушных и кабельных линий и условий работы. Выбор экономических сечений проводов воздушных линий и токоведущих жил кабельных линий. Структура, основные характеристики и пути развития электроэнергетики России. Мероприятия по снижению потерь электроэнергии.

*Основная литература по изучению курса:*

1. Чашин, Е.А. Общая энергетика : учебное пособие. – Ковров : КГТА, 2013. – 330с.
2. Быстрицкий, Г.Ф. Общая энергетика (производство тепловой и электрической энергии) : учебник. – 2-е изд., стер. – Москва : КНОРУС, 2013. – 408с.
3. Сибикин, Ю.Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие. – М.; Берлин : Директ-Медиа; ЭБС Университетская Библиотека Online, 2014. – 229с. : ил., табл., схем. – ISBN 978-5-4475-2717-

- 4 . – Электронная программа (визуальная). Электронные данные :  
электронные. URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257750>
4. Общая энергетика : в 2 кн. Кн.1. Альтернативные источники энергии / В.П. Горелов, С.В. Горелов, В.С. Горелов и др. ; под ред. В.П. Горелова, Е.В. Ивановой. – М.; Берлин : Директ-Медиа; ЭБС Университетская Библиотека Online, 2016. – 434с. – Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.  
URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447693>

### 3. ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ

Преимущества объединения электростанций в системы. Основные требования, предъявляемые к электрическим сетям. Типовая электрическая система и ее составные части, классификация электрических сетей. Конструктивные элементы линий электропередач, провода, изоляторы, опоры и линейная арматура. Схемы замещения линий электропередач. Расчет параметров схемы замещения. Учет расщепления фаз при расчете параметров схемы замещения. Схема замещения и расчет параметров схемы замещения двух- и трех- обмоточных трансформаторов для статических режимов. Графики нагрузок потребителей электроэнергии. Потери энергии в линиях и трансформаторах. Эксплуатационные свойства линий электропередачи и трансформаторов. Расчет режимов разомкнутых электрических сетей одного и нескольких номинальных напряжений. Выбор количества и номинальной мощности трансформаторов понижающих подстанций с учетом допустимых перегрузок (в нормальных и послеаварийных режимах) и обеспечения обоснованной надежности электроснабжения. Принципы и средства регулирования частоты и активной мощности в электроэнергетической системе. Принципы и средства регулирования напряжения и реактивной мощности в электроэнергетической системе. Балансы активных и реактивных мощностей электроэнергетических систем, их расчеты и методы обеспечения.

*Основная литература по изучению курса:*

1. Бадалян, Н.П. Задачи расчета и анализа параметров электрических сетей : учебное пособие. – Ковров : КГТА, 2013. – 84с.
2. Овчаренко, Н.И. Автоматика энергосистем : учебник / под ред. чл.-корр. РАН, докт. техн. наук, проф. А.Ф. Дьякова. – Москва : Издательский дом МЭИ; ЭБС Консультант Студента, 2016. – ISBN 978-5-383-00975-8. – Текст (визуальный) : электронный.  
URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383009758.html>
3. Электроэнергетические системы. Всережимный моделирующий комплекс реального времени : Учебное пособие для вузов / Отв. ред. М.В. Андреев и др. – Москва : Юрайт, 2021. – 115с.
4. Николаева, С.И. Электроэнергетические сети и системы : учебное пособие. – Волгоград : Волгоградский ГАУ; ЭБС Лань, 2018. – 64с. – Текст (визуальный) : электронный. URL: <https://e.lanbook.com/book/112351>
5. Переходные процессы в электроэнергетических системах : учебник для вузов / И.П. Крючков, В.А. Старшинов, Ю.П. Гусев, М.В. Пираторов; под ред. И.П. Крюкова. – 2-е изд., стер. – Москва : МЭИ; ЭБС Консультант студента, 2021. – 512с. – ISBN 978-5-383-01450-9. – Текст (визуальный) : электронный.  
URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383014509.html>
6. Лыкин, А.В. Электрические системы и сети : учебник. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет; ЭБС Университетская Библиотека Online, 2017. – 363с. : ил., табл. – с. 329-332. – ISBN 978-5-7782-3037-8. – Текст (визуальный) : электронный.  
URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575236>
7. Балаков, Ю.А. Проектирование схем электроустановок : Учеб.пособие для вузов. – 3-е изд., стер. – Москва : МЭИ, 2009.
8. Моделирование в электроэнергетике : учебное пособие. – Ставрополь : СтГАУ; ЭБС Лань, 2014. – 140 с. – ISBN 978-5-9596-1059-3. – текст (визуальный) : электронный. URL: <https://e.lanbook.com/book/61145>

#### 4. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Общие сведения о производстве и распределении электрической энергии, структура и параметры систем электроснабжения. Электрическая нейтраль, режимы работы рабочей и защитной нейтрали в установках напряжением до и выше 1 кВ. Режим работы электроприемников при обрыве рабочей нейтрали. Заземляющие устройства. Типы и классификация приемников электроэнергии. Уровни (ступени) системы электроснабжения. Расчетные электрические нагрузки промышленных, городских и сельских сетей. Выбор параметров основного электрооборудования. Порядок расчета и условия выбора сечения проводов и кабелей. Надежность электроснабжения, категории потребителей по надежности электроснабжения, основные параметры характеризующие надежность электроснабжения. резервирование электропитания. Качество электрической энергии, показатели качества, нормы качества и причины ухудшения показателей качества электроэнергии.

*Основная литература по изучению курса:*

1. Балаков, Ю.А. Проектирование схем электроустановок : Учеб.пособие для вузов. – 3-е изд., стер. – Москва : МЭИ, 2009. – 288с.
2. Герасименко, А.А. Передача и распределение электрической энергии : Учеб.пособие для вузов. – Москва : КНОРУС, 2012. – 648с.
3. Гужов, Н.П. Системы электроснабжения : учебник. – Новосибирск : НГТУ; ЭБС Университетская Библиотека Online, 2015. – 262с. – Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные. URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438343>
4. Сибикин, Ю.Д. Основы электроснабжения объектов : учебное пособие. – М.; Берлин : Директ-Медиа; ЭБС Университетская Библиотека Online, 2014. – 328с. – ISBN 978-5-4458-5750-1 . – Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные. URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229842>
5. Сибикин, Ю.Д. Электроснабжение : Учебное пособие. – Москва : РадиоСофт, 2012. – 328с.

6. Сибикин, Ю.Д. Основы электроснабжения объектов : учебное пособие. – 3-е изд., стер. – М.; Берлин : Директ-Медиа; ЭБС Университетская Библиотека Online, 2020. – 329с. : ил., схем., табл. – ISBN 978-5-4499-0768-4. – Текст (визуальный) : электронный.  
URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575058>
7. Балаков, Ю.Н. Проектирование схем электроустановок : учебник для вузов. – Москва : МЭИ; ЭБС Консультант студента, 2017. – ISBN 978-5-383-01151-5. – Текст (визуальный) : электронный.  
URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011515.html>
8. Киреева, Э.А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий : Учебное пособие. – 2-е изд., стер. – Москва : КНОРУС, 2013. – 368с.

## **5. РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Основные виды повреждений и ненормальных режимов работы в системах электроснабжения. Порядок расчета токов короткого замыкания. Способы ограничения токов короткого замыкания. Функции релейной защиты и автоматики. Свойства релейной защиты и автоматики: селективность, быстрота срабатывания, чувствительность, надежность. Структурные части и основные элементы релейной защиты. Релейная защита основных элементов системы электроснабжения и электродвигателей. Принципы выполнения: токовых защит, токовых направленных защит, дистанционных защит и защит напряжения. Принцип действия, область применения, достоинства и недостатки: максимальной токовой защиты, максимальной токовой отсечки, дифференциальной токовой защиты. Принцип действия и область применения тепловой защиты. Измерительные трансформаторы тока и напряжения, типовые схемы соединений. Основные виды автоматики в системах промышленного электроснабжения: автоматическое включение резерва, автоматическое повторное включение. Расчет и выбор параметров защиты.

*Основная литература по изучению курса:*

1. Юндин, М.А. Токовая защита электроустановок : Учебное пособие. – 2-е изд., испр. – СПб. : Лань, 2011. – 288с.
2. Шеховцов, В.П. Аппараты защиты в электрических сетях низкого напряжения : Учебное пособие. – Москва : ФОРУМ; ИНФРА-М, 2013. – 160с.
3. Щеглов, А.И. Построение схем релейной защиты. – Новосибирск : НГТУ; ЭБС Университетская Библиотека Online, 2012. – 90с. – Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные. URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228882>
4. Дьяков, А.Ф. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем : Учеб.пособие для вузов. – 2-е изд., стер. – Москва : Издательский дом МЭИ; ЭБС Консультант Студента, 2010. – 336с. – Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные. URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383004678.html>
5. Ханин, Ю.И. Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения : учебное пособие . – Волгоград : Волгоградский ГАУ; ЭБС Лань, 2018. – 124с. – Текст (визуальный) : электронный. URL: <https://e.lanbook.com/book/112352>
6. Электроэнергетика. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем : учебное пособие / Ю.А. Ершов, О.П. Халезина, А.В. Малеев, Д.П. Перехватов . – Красноярск : СФУ; ЭБС Консультант студента, 2012. – 68с. – ISBN 978-7638-2555-8. – Текст (визуальный) : электронный. URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN978763825558.html>
7. Щеглов, А. И.Релейная защита электрических сетей : учеб. пособие . – Новосибирск : Изд-во НГТУ; ЭБС "Консультант студента", 2015. – 144 с. – ISBN 978-5-7782-2653-1. – Текст (визуальный) : электронный. URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778226531.html>
8. Куксин, А. В. Релейная защита электроэнергетических систем : учебное пособие . – Москва : Инфра-Инженерия; ЭБС "Консультант студента", 2021.

– 200 с. – ISBN 978-5-9729-0525-6. – Текст (визуальный) : электронный.

URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972905256.html>

9. Танфильев, О. В. Релейная защита в задачах и упражнениях : сборник задач.

– Новосибирск : Изд-во НГТУ; ЭБС "Консультант студента" , 2015. – 46 с. –

ISBN 9785778227514. – Текст (визуальный) : электронный.

URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778227514.html>