

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тольяттинский государственный университет»**



Э.С. Бабошина

**Программа  
вступительного испытания**

**Системы электроснабжения**

**при приеме на обучение по программам магистратуры**

**13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Техническое и информационное обеспечение интеллектуальных систем  
электроснабжения**

**Энергосбережение и энергоэффективность**

Тольятти, 2021

## **1. Общие положения**

1.1. Вступительное испытание проводится в форме автоматизированного тестирования.

1.2. Время прохождения вступительного испытания – 90 минут.

1.3. Результат вступительного испытания оценивается по стобалльной шкале.

## **2. Содержание вступительного испытания**

### **2.1. Электроэнергетика**

Тема 1. Теоретические основы электротехники

Основные определения и элементы электрических цепей; режимы работы электрических цепей; основы символического метода расчета цепей синусоидального тока; мощность в цепи синусоидального тока; частотные свойства электрической цепи; основные параметры трехфазных цепей; нелинейные элементы цепей, их параметры и математические модели; спектральный метод расчета электрических цепей; схема замещения катушки с ферромагнитным сердечником; основные понятия и причины возникновения переходных процессов в электрических цепях; основы теории четырехполюсников и электрических фильтров; цепи с распределёнными параметрами; первичные и вторичные параметры длинной линииht.

Тема 2. Электроснабжение

Основные характеристики потребителей и приемников электроэнергии; режимы работы промышленных электротехнических установок; электродвигатели производственных механизмов; электротехнологические установки; преобразовательные установки; графики электрических нагрузок, методы расчета электрических нагрузок; распределение электроэнергии при напряжении до и выше 1000 В; схемы сетей напряжением до и выше 1000 В; цеховые и заводские трансформаторные подстанции; выбор типов и исполнений трансформаторных подстанций; компоновка подстанций; выбор числа и мощности цеховых трансформаторных подстанций по полной расчетной мощности цеха, по условиям надежности, плотности нагрузки цеха, с учетом компенсации реактивной мощности; способы компенсации реактивной мощности в цеховых сетях промышленных предприятий; расчет сетей по нагреву, по потере напряжения, по экономической плотности тока; защита сетей переменного тока напряжением до 1000 В; способы регулирования напряжения в распределительных сетях промышленных предприятий и на подстанциях; методы расчета экономии электрической энергии в электрических сетях.

Тема 3. Электроэнергетические системы и сети

Состав и структура электроэнергетических систем; технологические режимы электростанций различного типа; регулирование графиков нагрузки на

электростанциях; участие электростанций различного типа в покрытии суммарной нагрузки системы; общие принципы компоновки электростанций; собственные нужды электростанций разных типов; электрические сети напряжением выше 1000 В; электрические сети напряжением ниже 1000 В; воздушные линии, кабельные линии, токопроводы; особенности исполнения и основы проектирования электрических сетей; учет надежности электроснабжения потребителей при проектировании электрических сетей; расчеты режимов электрических сетей; методы расчета потерь электрической энергии в электрических сетях.

#### Тема 4. Переходные процессы в электроэнергетических системах

Электромагнитные переходные процессы при симметричных нарушениях работы электроэнергетических систем; системы единиц и схемы замещения электроэнергетических систем для расчета режима короткого замыкания; анализ режимов трёхфазного короткого замыкания в электроэнергетической системе; методы расчета режимов трехфазного короткого замыкания в электроэнергетических системах; несимметричные переходные процессы в электроэнергетической системе; методы расчета несимметричных коротких замыканий в электроэнергетических системах; статическая устойчивость электроэнергетических систем и её элементов; методы анализа статической устойчивости электроэнергетической системы и способы ее улучшения; методы анализа динамической устойчивости электроэнергетической системы и её элементов при коротких замыканиях; сохранение устойчивости сложных электроэнергетических систем.

#### Тема 5. Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения

Виды повреждений и ненормальные режимы работы элементов систем электроснабжения; устройства релейной защиты; токовые защиты; дистанционные защиты; дифференциальные защиты; газовые защиты; автоматическое повторное включение выключателей; автоматический ввод резервного источника питания; автоматическая частотная разгрузка для поддержания нормального режима работы генераторов; автоматика силовых трансформаторов; устройства синхронизма синхронных электродвигателей и генераторов.

#### Тема 6. Качество электрической энергии

Проблема электромагнитной совместимости и анализ параметров качества электроэнергии на предприятиях; уровни и характер изменения показателей качества электроэнергии в электрических сетях предприятий; методы нормирования показателей качества электроэнергии; методы расчета показателей качества электроэнергии; устройства, применяемые для повышения качества электроэнергии в электрических сетях; экономический ущерб от снижения качества электроэнергии; устройства технических измерений и контроля показателей качества электроэнергии; влияние

электрооборудования на показатели качества электроэнергии и электромагнитную обстановку в системах электроснабжения.

### 3. Рекомендуемая литература

1. Афонин, В. В. Электрические станции и подстанции : учеб. пособие. В 3 ч. Ч. 1 / В. В. Афонин, К. А. Набатов ; Тамбовский гос. техн. ун-т. - Тамбов : ТГТУ : ЭБС АСВ, 2015. - 90 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/64621.html>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-8265-1387-3. - Текст : электронный;
2. Вахнина, В. В. Системы электроснабжения [Электронный ресурс] : электрон, учеб.-метод, пособие / В. В. Вахнина, А. Н. Черненко ; ТГУ ; Ин-т энергетики и электротехники ; каф. "Электроснабжение и электротехника". - Тольятти : ТГУ, 2015. - 46 с.;
3. Горемыкин, С. А. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем : учеб. пособие / С. А. Горемыкин. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 191 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048841> (дата обращения: 22.01.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-16-108143-3. - Текст : электронный.
4. Долгов, А. П. Переходные электромеханические процессы электрических систем : учебное пособие / А. П. Долгов. - Новосибирск : НГТУ, 2019. - 236 с. - ISBN 978-5-7782-3837-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.
5. Лыкин, А. В. Электрические системы и сети : учебник / А. В. Лыкин. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 363 с. — ISBN 978-5-7782-3037-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118089> (дата обращения: 19.10.2021). — Режим доступа: для авториз. Пользователей;
6. Ополева, Г. Н. Электроснабжение промышленных предприятий и городов : учеб. пособие / Г. Н. Ополева. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2022. - 416 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1839660> (дата обращения: 14.09.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-8199-0769-6. - Текст : электронный.
7. Потапов, Л. А. Теоретические основы электротехники : краткий курс : учебное пособие / Л. А. Потапов. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 376 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <https://e.lanbook.com/book/76282> (дата обращения: 14.02.2020). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Лань". - ISBN 978-5-8114-2089-6. - Текст : электронный.
8. Управление качеством электроэнергии : учеб. пособие / И. И. Карташев, В. Н. Тульский, Р. Г. Шамонов [и др.] ; под ред. Ю. В. Шарова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Изд. дом МЭИ, 2019. - 346 с. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013557.html> (дата обращения:

30.10.2019). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Консультант студента". - ISBN 978-5-383-01355-7. - Текст : электронный.

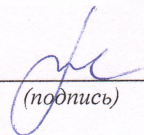
**Разработчики программы:**

Заведующий кафедрой

«Электроснабжение и электротехника,

профессор, профессор, д.т.н.

*(должность, ученое звание, степень)*

  
\_\_\_\_\_  
*(подпись)*

В.В. Вахнина

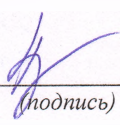
*(И.О. Фамилия)*

Доцент кафедры

«Электроснабжение и электротехника,

к.т.н.

*(должность, ученое звание, степень)*

  
\_\_\_\_\_  
*(подпись)*

А.Н. Черненко

*(И.О. Фамилия)*

Приложение  
к программе вступительного  
испытания

## ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

При приеме на обучение по программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры результаты каждого вступительного испытания, проводимого ТГУ, оцениваются по **100-балльной шкале**.

$$\text{Результат в баллах} = \frac{\text{Количество верных ответов}}{\text{Количество заданий в тестовой дорожке}} \times 100,$$

где:

**Результат в баллах** – результат вступительного испытания поступающего (по **100-балльной шкале**).

**Количество верных ответов** – количество верных ответов, данных поступающим, при выполнении заданий в тестовой дорожке.

**Количество заданий в тестовой дорожке** – количество заданий, которые необходимо выполнить поступающему во время вступительного испытания, в соответствии с программой вступительного испытания.

**Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания.**