

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ДНР  
ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Образовательный уровень «Магистр»  
Направление подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
Приём 2018 года

## **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Данная программа включает основные разделы дисциплин, которые изучались студентами в университете по программе «бакалавр» по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профилей подготовки «Электрические станции», «Электроэнергетические системы и сети», «Электроснабжение», «Электропривод и автоматика» и «Системы программного управления технологическим оборудованием и электропривод». Главное внимание уделено основным дисциплинам, формирующим специалиста по данному направлению подготовки, включая специфику профилей.

## **2 СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЙ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ, ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ И ВОПРОСОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ЕГО ВЫПОЛНЕНИЯ**

### **Теоретические основы электротехники**

Электрические цепи постоянного тока, достоинства и недостатки, область применения. Простейшие цепи: схемы – принципиальная и схема замещения.

Понятие и условно-положительные направления ЭДС, тока и напряжения. Единицы измерения. Способы измерения электрических величин.

Закон Ома для участка цепи. Формула для нахождения сопротивления проводника. Формулы для нахождения мощности и энергии, рассеиваемой на сопротивлении.

Анализ законов Кирхгофа, их физический смысл. Примеры составления уравнений по этим законам в разных цепях.

Оценка режимов генерации и приема электроэнергии источниками ЭДС. Признаки работы источника ЭДС генератором и приемником электроэнергии.

Оценка последовательного соединения приёмников. Схема, формулы для эквивалентного сопротивления, напряжения, мощности. Преимущества и недостатки соединения. Область применения.

Оценка параллельного соединения приёмников. Схема, формулы для эквивалентной проводимости, тока, мощности. Преимущества и недостатки соединения. Область применения.

Оценка смешанного соединения приёмников. Расчет цепи со смешанным соединением приемников. Формула перехода от эквивалентного сопротивления к проводимости и наоборот.

Анализ однофазных электрических цепей переменного тока: преимущества и область применения. Промышленное получение синусоидальных ЭДС, напряжения и тока.

Однофазные цепи: ЭДС, напряжение, ток. Отношения между мгновенными, амплитудными, действующими значениями напряжения, тока и ЭДС.

Трёхфазные электрические цепи. Схема соединения звезда - треугольник.

## Электрические машины

Характеристики асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором (механическая и электромеханическая).

Принцип действия асинхронного двигателя. Вращающееся магнитное поле статора. Возникновение под его влиянием ЭДС, токов и сил в проводниках ротора, а также вращающего электромеханического момента.

Схема включения асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором в сеть. Реверс двигателя. Формула вращающего момента (формула Клосса).

Схема прямого пуска асинхронного двигателя.

Определение скольжения, расчет номинальной мощности, активной и реактивной мощности, электромагнитного, пускового, критического, номинального момента асинхронного двигателя.

Кратность пускового тока асинхронного двигателя при прямом пуске.

Конструкция и принцип действия асинхронного двигателя (однофазного и трехфазного).

Однофазный и трехфазный трансформатор (конструкция, принцип действия, схемы соединения обмоток, коэффициенты трансформации).

Работа однофазных трансформаторов при холостом ходе и нагрузке. Уравнения электрического и магнитного равновесия трансформаторов. Внешние характеристики трансформаторов.

Постоянные и переменные потери мощности в трансформаторе.

Автотрансформатор (назначение, конструкция, достоинства и недостатки).

Принцип действия и конструкция синхронных машин. Генераторный и двигательный режимы работы синхронных машин. Характеристики синхронных машин в этих режимах работы.

Принцип действия и конструкция машин постоянного тока. Работа машины постоянного тока в двигательном и генераторном режимах. Основные соотношения для данных режимов.

## Основы метрологии и электрических измерений

Виды измерений. Методы измерений. Погрешности измерений. Классы точности. Показатели точности измерений. Представление результатов измерений. Вычисление значения измеряемой величины.

Электромеханические приборы. Магнитоэлектрические приборы. Магнитоэлектрические приборы с преобразователями. Электромагнитные приборы. Электродинамические приборы. Ферродинамические приборы. Электростатические приборы. Индукционные приборы.

Измерительные преобразователи электрических величин.

Измерительные мосты. Уравновешенные и неуравновешенные мосты постоянного тока. Измерительные мосты переменного тока.

Электронно-лучевые осциллографы. Наблюдение формы электрических сигналов. Измерение параметров электрических сигналов.

Цифровые измерительные приборы. Методы и способы аналого-цифрового преобразования. Цифровые приборы последовательного счета, последовательного приближения и считывания. Цифровые осциллографы.

Технологии измерения электрических величин. Измерение напряжений и токов. Измерение частоты. Измерение параметров электрических цепей. Измерение мощности. Измерение электрической энергии. Измерение показателей качества электрической энергии.

Измерительные трансформаторы тока: типы, рабочий и аварийный режимы работы, погрешности, правила эксплуатации. Принципиальная схема подключения измерительных трансформаторов тока и приборов.

Измерительные трансформаторы напряжения: типы, рабочий и аварийный режимы работы, погрешности, правила эксплуатации. Принципиальная схема подключения измерительных трансформаторов напряжения и приборов.

Измерение мощности и энергии в трехфазных цепях. Принципиальные схемы включения измерительных приборов для измерения активной мощности и активной энергии в трехпроводных и четырехпроводных цепях.

Электромеханические и электронные счетчики электрической энергии.

## **Промышленная электроника**

Физические основы работы полупроводниковых приборов. Электронно-дырочный переход.

Полупроводниковые выпрямительные диоды. ВАХ диода. Мощные диоды. Параллельное и последовательное включение диодов. Стабилитроны. Светодиоды. Фотодиоды.

Биполярные транзисторы. Устройство и принцип действия. Режим работы. Основные схемы включения. ВАХ. Полевые транзисторы. Транзисторы с управляющим переходом. Мощные полевые транзисторы. Биполярные транзисторы с изолированным затвором IGBT.

Тиристоры. Строение и принцип действия. Рабочий режим. Способы включения и выключения. Симисторы. Запираемые тиристоры. Основные эксплуатационные параметры. Защита тиристоров. Фототиристоры. Оптроны.

Усилители постоянного тока. Дифференциальный каскад. Операционные усилители. Неинвертирующий ОУ. Инвертирующий ОУ. Разностный ОУ. Операционные схемы. Сумматор. Интегратор.

Источники вторичного электропитания. Трансформаторные схемы. Нулевой и мостовой выпрямители. Фильтры. Стабилизаторы напряжения. Источники питания с многократным преобразованием энергии. Импульсные преобразователи.

Управляемые и неуправляемые однофазные и трехфазные выпрямители. Принцип работы, формирование выходного напряжения при активной и активно-индуктивной нагрузке. Выбор параметров вентиля.

Инвертирование энергии. Инверторы, ведомые сетью. Автономные инверторы тока и напряжения. Влияние полупроводниковых преобразователей на питающую сеть. Преобразователи с повышенным коэффициентом мощности.

## Охрана труда в отрасли

Служба охраны труда предприятия. Основные задачи, функции службы охраны труда. Общие подходы к оценке условий труда и обеспечения надлежащих, безопасных и здоровых условий труда. Целевой инструктаж по охране труда. Действие электрического тока на организм человека. Электрические травмы. Факторы, которые влияют на последствия поражения электрическим током. Периодическая проверка знаний электротехнического персонала, обслуживающего электроустановки.

Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током. Условия и основные причины поражения человека электрическим током. Поражение электрическим током при прикосновении или приближении к токоведущим частям и при прикосновении к бестоковым металлическим элементам электроустановок, которые оказались под напряжением. Безопасная эксплуатация электроустановок: электрозащитные средства и мероприятия. Оказание первой помощи при поражении электрическим током.

Ответственность за состояние охраны труда на предприятии. Проведение медицинского осмотра работников определенных категорий.

### 3 КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Бакалавры направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» сдают письменный экзамен, состоящий из заданий трех уровней. На экзамен выносятся теоретические вопросы, типовые задачи и задания, требующие творческого ответа. Абитуриент должен уметь синтезировать полученные знания и применить их при решении практических задач.

Задания **первого уровня** является тестовыми. **Первый уровень** заданий состоит из шести простых вопросов по дисциплинам «Теоретические основы электротехники», «Электрические машины» и «Охрана труда в отрасли». Оценка за каждый верный ответ составляет 5 баллов, максимальная оценка за задание - 30 баллов.

Задания **второго и третьего уровней** содержат теоретические вопросы и задачи по дисциплинам «Теоретические основы электротехники», «Электрические машины», «Основы метрологии и электрических измерений» и «Промышленная электроника».

**Второй уровень** заданий содержит четыре задания средней сложности. Максимальное количество баллов за каждое задание – 10 баллов, то есть максимальное количество баллов за выполненные задания второго уровня – 40 баллов. Соответствующее количество баллов начисляется по следующим критериям:

10 баллов - ответ безупречен;

8 баллов – ответ правильный и его обоснование полное, приведенное решение изложено в лаконичной форме, логично, последовательно и аргументированно, но есть несущественные ошибки;

5 баллов – в основном правильный ответ, но его обоснование неполное, присутствуют ошибки непринципиального характера;

2 балла – ответ неполный, имеет существенные ошибки принципиального характера;

0 – ответ отсутствует.

**Третий уровень** заданий содержит две задачи. Максимальное количество баллов за правильное решение каждой из двух задач составляет 15 баллов, максимальное количество баллов за правильное решение двух задач составляет 30 баллов. Соответствующее количество баллов начисляется по следующим критериям:

15 баллов - ответ безупречен;

12 баллов – ответ правильный и его обоснование полное, приведенное решение изложено в лаконичной форме, логично, последовательно и аргументированно, но есть несущественные ошибки;

7 баллов – в основном правильный ответ, но его обоснование неполное, присутствуют ошибки непринципиального характера;

3 балла – ответ неполный, имеет существенные ошибки принципиального характера;

0 - ответ отсутствует.

При ответах на задания первого, второго и третьего уровней баллы могут быть сняты при наличии следующих замечаний:

- небрежность в оформлении работы, затрудняющая ее проверку;
- не указаны единицы измерения определяемых величин;
- в расчетных формулах используются не общепринятые обозначения;
- пояснения к расчетам отсутствуют или неполные (неоднозначные);
- отсутствуют выводы.

Итоговая экзаменационная оценка считается положительной, если абитуриент набрал 60-100 баллов.

#### 4 ЛИТЕРАТУРА

1. **Ситников, А.В.** Основы электротехники. – Москва : Курс, 2017. – 288 с.

2. **Щербаков, Е.Ф.** Физические основы электротехники / Е.Ф. Щербаков, В.М. Петров. – Ульяновск : УлГТУ, 2012. – 290 с.

3. **Евдокимов, Ф.Е.** Теоретические основы электротехники. – Москва : Академия, 2004. – 560 с.

4. **Аполлонский, С.М.** Теоретические основы электротехники / С.М. Аполлонский, А.Л. Виноградов. – Москва : КноРус, 2016. – 247 с.

5. **Кацман, М.М.** Электрические машины. – Москва : Академия, 2016. – 492 с.

6. **Епифанов, А.П.** Электрические машины / А.П. Епифанов, Г.А. Епифанов. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 300 с.

7. **Копылов, И.П.** Электрические машины. – Москва : Издательство Юрайт, 2015. – 675 с.
8. **Фридман, А.Э.** Основы метрологии. Современный курс. – Санкт-Петербург : Професионал, 2008. – 284 с.
9. **Миронов, Э.Г.** Метрология и технические измерения. Учебное пособие / Э.Г. Миронов, Н.П. Бессонов. – Москва : КноРус, 2015. – 422 с.
10. **Шабалдин, Е.Д.** Метрология и электрические измерения: Учеб. пособие / Е.Д. Шабалдин, Г.К. Смолин, В.И. Уткин, А.П. Зарубин. (Под ред. Шабалдина Е.Д.). – Екатеринбург : Изд-во ГОУ ВПО «Рос. гос. проф.- пед. ун-т», 2006. – 282 с.
11. **Немцов, М.В.** Электротехника и электроника. Учебник. – Москва : КноРус, 2018. – 560 с.
12. **Кузовкин, В.А.** Электротехника и электроника. Учебник / В.А. Кузовкин, В.В. Филатов. – Москва : Издательство Юрайт, 2012. – 432 с.
13. **Забродин, Ю.С.** Промышленная электроника: учебник для вузов. 2-е изд., стереотипное. – Москва : Альянс, 2014. – 496 с.
14. **Шустов, М.А.** Основы силовой электроники. – Санкт-Петербург : Наука и техника, 2017. – 336 с.
15. Донецкая Народная Республика. Закон «Об охране труда». № 31-ИНС от 03.04.2015, действующая редакция по состоянию на 21.04.2015.
16. **Беляков, Г.И.** Электробезопасность. – Москва : Издательство Юрайт, 2017. – 125 с.
17. **Скляров, Н.Е.** Электробезопасность. Учебное пособие для студентов по курсу «Электробезопасность» / Н.Е. Скляров, Е.С. Рузняев. – Москва : Академия, 2008. – 168 с.
18. **Сибикин, Ю.Д.** Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий. Учебник / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – Москва : ИЦ Академия, 2003. – 240 с.
19. **Беляков, Г.И.** Охрана труда и техника безопасности : учебник для прикладного бакалавриата. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2016. – 404 с.