

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕС-  
ПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДЕНО  
Ректором БГАТУ  
22.01.2015  
Регистрационный № УД-502/уч.

**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ**

**Программа**

вступительных испытаний для абитуриентов,  
поступающих на сокращенный срок обучения по специальности 1-74 06 05-01  
Энергетическое обеспечение сельского хозяйства (электроэнергетика)

2015 г.

**СОСТАВИТЕЛИ:**

В.М. Збродыга, и.о. заведующего кафедрой электроснабжения Учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», кандидат технических наук, доцент,

И.В. Протосовицкий, декан агроэнергетического факультета Учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», кандидат технических наук, доцент

**РЕЦЕНЗЕНТ:**

Н.Е. Шевчик, заместитель директора Республиканского научно-производственного унитарного предприятия «Институт энергетики НАЛ Беларуси», кандидат технических наук, доцент

**Ответственный за выпуск:** В.М. Збродыга, и.о. заведующего кафедрой электроснабжения Учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет»

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа вступительных испытаний по дисциплине «Электрические машины» для абитуриентов, поступающих на сокращенный срок обучения по направлению специальности 1-74 06 05-01 Энергетическое обеспечение сельского хозяйства (электроэнергетика), составлена в соответствии с учебной программой по дисциплине «Электрические машины» для учреждений, реализующих образовательные программы среднего специального образования по направлению специальности 2-74 06 31-01 Энергетическое обеспечение сельскохозяйственного производства (электроэнергетика), утвержденной Государственным учреждением «Учебно-методический центр Минсельхозпрода».

Для успешного прохождения вступительных испытаний абитуриент должен:

### **знать:**

- принципы работы электрических машин различного типа и трансформаторов;
- устройство электрических машин и трансформаторов;
- основы теории электрических машин;
- схемы соединения обмоток электрических машин и трансформаторов;

### **уметь:**

- использовать методы выбора параметров электрических машин и трансформаторов;
- использовать рациональные режимы работы электрических машин и трансформаторов;

### **владеть:**

- методиками определения параметров и характеристик электрических машин;
- методами анализа электрических и магнитных цепей электрических машин и трансформаторов.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### **1. Машины постоянного тока**

Устройство и принцип действия машин постоянного тока. Обмотки машин постоянного тока. Расчет обмоточных данных и построение развернутой схемы петлевых и волновых обмоток. ЭДС обмотки якоря машины постоянного тока. Уравнения ЭДС генератора и двигателя постоянного тока. Электромагнитный момент машины постоянного тока. Расчет потерь и коэффициента полезного действия. Пуск и регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока. Расчеты параметров машины постоянного тока: подводимой, электромагнитной и полезной мощности, момента, тока якоря, числа пар полюсов, частоты вращения, напряжения, магнитного потока, тока возбуждения, сопротивления обмотки якоря.

### **2. Синхронные машины**

Устройство и принцип действия синхронных машин. Расчет обмоточных данных и построение развернутой схемы трехфазной обмотки машины переменного тока. Уравнение равновесия ЭДС, векторные диаграммы ЭДС и намагничивающих сил неявнополюсной и явнополюсной синхронной машины. Расчеты параметров синхронной машины: продольного и поперечного сопротивлений, напряжения, момента, частоты вращения,

коэффициента полезного действия, тока, нагрузочного угла, основной ЭДС, обмоточного коэффициента, числа витков обмотки, частоты тока, подводимой, электромагнитной и полезной мощностей, магнитного потока. Параллельная работа синхронного генератора с сетью. Уменьшение потерь в питающей линии за счет компенсации реактивной мощности при применении синхронных машин.

### **3. Асинхронные машины**

Устройство асинхронных машин. Рабочий процесс асинхронного двигателя. Определение параметров схемы замещения. Расчет потерь, коэффициента полезного действия, подводимой, электромагнитной и полезной мощности асинхронного двигателя. Момент и механическая характеристика асинхронной машины. Расчеты числа полюсов, частоты тока, частоты вращения, напряжения, тока, коэффициента мощности, скольжения асинхронного двигателя.

### **4. Трансформаторы**

Устройство и принцип действия трансформаторов. Расчет напряжений, токов обмоток, коэффициента трансформации. Схема замещения и расчет ее параметров. Определение потерь, коэффициента полезного действия и мощности трансформатора. Расчет мощности короткого замыкания и холостого хода, тока холостого хода и напряжения короткого замыкания. Трехфазный трансформатор: схемы и группы соединения обмоток. Параллельная работа трансформаторов, условия включения. Определение уравнительного тока и суммарной нагрузки при параллельной работе трансформаторов.

### **Литература**

1. Кацман, М.М. Электрические машины / М.М. Кацман. – М. : Издательский центр «Академия», 2008 — 496 с.
2. Копылов, И.П. Электрические машины/ И.П. Копылов. – 6-е изд. – Москва: Высшая школа, 2009.– 608 с.
3. Подгайский, Г.Д. Электрические машины: учеб. пособие / Г.Д. Подгайский, Н.Е. Шевчик. – Мн.: Белорусская Энциклопедия им. Петруся Бровки, 2009 — 336 с.
4. Вольдек, А.И. Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы/ А.И. Вольдек, В.В. Попов. – Санкт-Петербург: Питер, 2008. – 320 с.
5. Вольдек, А.И. Электрические машины. Машины переменного тока/ А.И. Вольдек, В.В. Попов – Санкт-Петербург: Питер, 2008. – 352 с.
6. Шевчик, Н.Е. Электрические машины/ Н.Е.Шевчик, И.В Протосовицкий, В.М. Збродыга — Минск, БГАТУ, 2014 —39 с.
7. Шевчик, Н.Е. Электрические машины. В 2 ч. Ч. 1/ Н.Е. Шевчик. - Минск: БГАТУ, 2011. -188 с.
8. Шевчик, Н.Е. Электрические машины. В 2 ч. Ч. 2: Асинхронные машины и трансформаторы/ Н.Е. Шевчик. - Минск: БГАТУ, 2014. - 181 с.