

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Учебно-методическое объединение по образованию в области энергетики и  
энергетического оборудования

Учебно-методическое объединение по образованию в области машиностроительного  
оборудования и технологий

Учебно-методическое объединение по образованию в области приборостроения

Учебно-методическое объединение в области автоматизации технологических процессов,  
производства и управления

Регистрационный № ТД-I.024/исп-тип.

**УТВЕРЖДАЮ**



**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

для абитуриентов, поступающих для получения высшего образования  
по образовательным программам высшего образования I степени,  
интегрированным с образовательными программами  
среднего специального образования,  
по учебной дисциплине  
**«Основы электротехники»**

для специальностей высшего образования I степени:

- 1-36 20 01 «Низкотемпературная техника»
- 1-38 01 01 «Механические и электромеханические приборы и аппараты»
- 1-38 01 04 «Микро- и наносистемная техника»
- 1-38 02 01 «Информационно-измерительная техника»
- 1-38 02 03 «Техническое обеспечение безопасности»
- 1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)»
- 1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика»
- 1-43 01 06 «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент»
- 1-43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций»
- 1-53 01 05 «Автоматизированные электроприводы»

**СОГЛАСОВАНО**

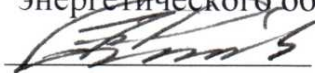
Первый заместитель Министра  
образования Республики Беларусь  
 И.А. Старовойтова

21.02.2020

2020 г.


**СОГЛАСОВАНО**

Председатель Учебно-методического объединения по образованию в области энергетики и энергетического оборудования

  
20.11 2019 г. Ф.А.Романюк


**СОГЛАСОВАНО**

Председатель Учебно-методического объединения по образованию в области машиностроительного оборудования и технологий

  
06.12 2019 г. В.К.Шелег

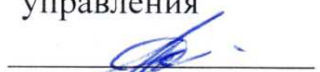
**СОГЛАСОВАНО**

Председатель Учебно-методического объединения по образованию в области приборостроения

  
23.12 2019 г. А.М.Маляревич

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель Учебно-методического объединения по образованию в области автоматизации технологических процессов, производств и управления

  
18.10 2019 г. А.А.Лобатый



## **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет» (протокол заседания Научно-методического совета учреждения высшего образования № 4 от 20.11.2019 г.);

Учреждение образования «Могилёвский государственный политехнический колледж» (протокол заседания цикловой комиссии электротехнических дисциплин № 6 от 24.12.2019 г.).

## **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Учебно-методическим объединением по образованию в области энергетики и энергетического оборудования (протокол № 8 от 20.11.2019 г.);

Учебно-методическим объединением по образованию в области машиностроительного оборудования и технологий (протокол № 4 от 06.12.2019 г.);

Учебно-методическим объединением по образованию в области приборостроения (протокол № 14 от 23.12.2019 г.);

Учебно-методическим объединением по образованию в области автоматизации технологических процессов, производств и управления (протокол № 7 от 18.10.2019 г.);

Научно-методическим советом Белорусского национального технического университета (секция № 1 «Совершенствование учебного процесса и учебно-нормативной документации») (протокол № 10 от 16.12.2019 г.).

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Программа вступительного испытания по учебной дисциплине «Основы электротехники» предназначена для абитуриентов, имеющих среднее специальное образование.

Специальности среднего специального образования, учебные планы которых интегрированы с учебными планами специальностей высшего образования, для получения высшего образования I степени в сокращенный срок, определяются постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 31.03.2017 № 33 «Об установлении перечня специальностей среднего специального образования, учебные планы которых интегрированы с учебными планами специальностей высшего образования, для получения высшего образования I степени в сокращенный срок».

# СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

## Раздел 1. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

### Тема 1.1. Электрическое поле

Понятия «электрический заряд», «электрическое поле». Характеристики электрического поля: напряженность, потенциал, электрическое напряжение.

Проводники, полупроводники и диэлектрики. Их краткая характеристика и практическое применение.

Диэлектрик в электрическом поле, поляризация диэлектрика, пробой диэлектрика.

Электрическая емкость и единицы ее измерения. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия электрического поля конденсатора.

### Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока

Общие сведения об электрических цепях. Основные элементы расчета электрических цепей: источники и приемники электрической энергии. Электродвижущая сила (ЭДС) источника и напряжение на его зажимах. Электрический ток, его величина, направление, плотность тока.

Закон Ома для участка цепи и полной цепи. Электрическое сопротивление и проводимость. Зависимость сопротивления проводника от его размеров, материала и температуры. Работа и мощность электрической цепи.

Нагревание проводов. Закон Джоуля-Ленца. Плавкие предохранители.

Режимы электрических цепей (номинальный, холостого хода, короткого замыкания). Последовательное, параллельное и смешанное соединение резисторов. Законы Кирхгофа.

### Тема 1.3. Электромагнетизм

Магнитное поле электрического тока. Магнитная индукция как характеристика интенсивности магнитного поля. Правило буравчика. Магнитный поток. Магнитная проницаемость. Напряженность магнитного поля.

Электромагнитная сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Правило левой руки. Взаимодействие параллельных проводников с токами. Принцип действия электромагнитного реле.

Ферромагнитные материалы, их намагничивание и перемагничивание. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы.

Явление электромагнитной индукции. ЭДС, возникающая в проводнике при перемещении его в магнитном поле. ЭДС, наводимая в контуре, катушке. Правило правой руки. Принцип Ленца. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Индуктивность. Вихревые токи и их практическое значение.

Преобразование механической энергии в электрическую и электрической в механическую.

### Тема 1.4. Электрические машины постоянного тока

Классификация машин постоянного тока по назначению и способу возбуждения. Обратимость машин постоянного тока. Устройство и принцип действия машин постоянного тока. Генератор постоянного тока с параллельным

возбуждением.

Электродвигатели постоянного тока. Их применение в отрасли. Пуск, регулирование частоты вращения, реверсирование двигателей постоянного тока. Их применение в отрасли.

### **Тема 1.5. Электрические измерения**

Электроизмерительные приборы: их назначение и роль в развитии науки и техники. Классификация электроизмерительных приборов. Условное обозначение электроизмерительных приборов.

Измерение тока, напряжения и мощности. Включение амперметра, вольтметра, ваттметра в электрическую цепь. Расширение пределов измерения амперметров и вольтметров. Измерение электрического сопротивления.

### **Тема 1.6. Однофазные электрические цепи переменного тока**

Переменный электрический ток. Получение переменного тока путем вращения проводника, согнутого в рамку, в магнитном поле. Период, частота, угловая частота. Максимальное, мгновенное и действующее значение переменного тока и напряжения. Фаза и сдвиг фаз. Графическое изображение переменных величин.

Цепь переменного тока с активным сопротивлением. Закон Ома. Активная мощность. Векторная диаграмма.

Цепь переменного тока с индуктивностью. Векторная диаграмма. Реактивное индуктивное сопротивление. Реактивная индуктивная мощность.

Цепь переменного тока с емкостью. Реактивное емкостное сопротивление. Векторная диаграмма. Реактивная емкостная мощность.

Цепь переменного тока с реальной катушкой. Векторная диаграмма.

Неразветвленная цепь переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Треугольники сопротивлений и мощностей. Резонанс напряжений.

Физические процессы в цепях переменного тока при параллельном соединении активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Векторные диаграммы токов. Резонанс токов.

Коэффициент мощности, способы и экономическая целесообразность его повышения.

### **Тема 1.7. Трехфазные электрические цепи**

Трехфазная ЭДС и трехфазный ток. Получение трехфазной ЭДС. Преимущества трехфазной системы.

Соединение обмоток генератора и потребителей энергии звездой. Фазные и линейные напряжения и токи. Соотношение между фазными и линейными напряжениями и токами. Векторная диаграмма напряжений.

Трехпроводная и четырехпроводная цепи. Значение нулевого провода. Расчет трехпроводных и четырехпроводных цепей с различным характером нагрузки.

Соединение обмоток генератора и потребителей энергии треугольником. Соотношение между фазными и линейными напряжениями и токами. Векторная диаграмма токов.

Мощность трехфазной цепи. Расчет мощности.

Вращающееся магнитное поле, трехфазная система обмоток. Получение вращающегося магнитного поля посредством трехфазной системы токов.

### **Тема 1.8. Трансформаторы**

Назначение и применение трансформаторов. Устройство, принцип действия однофазного трансформатора. Величины ЭДС обмоток.

Режим холостого хода трансформатора. Определение коэффициента трансформации и потерь мощности в стали трансформатора. Работа трансформатора под нагрузкой.

Трехфазный трансформатор, его конструкция.

Потери энергии и КПД трансформатора.

### **Тема 1.9. Электрические машины переменного тока**

Назначение электрических машин переменного тока, их классификация и применение.

Трехфазный асинхронный электродвигатель, его устройство. Получение вращающегося магнитного поля. Зависимость частоты вращения магнитного поля от частоты тока в обмотке статора и числа пар полюсов. Принцип действия трехфазного асинхронного электродвигателя. Способы пуска в ход трехфазных асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым и фазным роторами. Параметры трехфазного асинхронного электродвигателя.

Рабочие характеристики трехфазного асинхронного электродвигателя. Регулирование частоты вращения и реверсирование асинхронного электродвигателя.

Синхронные электрические машины.

### **Тема 1.10. Электропривод и аппаратура управления**

Понятие электропривода. Режимы работы электродвигателей. Аппаратура управления и защиты электродвигателей, ее классификация. Электромагнитный пускатель, его назначение, устройство, схема, принцип действия.

### **Тема 1.11. Передача и распределение электрической энергии**

Понятие энергетической системы. Типы электростанций. Способы передачи электрической энергии. Схемы электроснабжения потребителей электрической энергии. Назначение и устройство трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Электрические сети и линии, их классификация.

## РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ

### Тема 2.1. Полупроводниковые приборы

Полупроводниковые приборы, их достоинства и недостатки. Виды примесей и проводимостей в полупроводниках. Электронно-дырочный (p-n) переход и его свойства. Вольт-амперная характеристика p-n перехода.

Полупроводниковый диод, его устройство, принцип действия и применение. Понятие о пробое диода. Максимальное обратное напряжение и допустимый ток.

Биполярные транзисторы. Устройство, принцип действия и применение. Схемы включения транзисторов. Статические входные и выходные характеристики транзистора.

Понятие о полевом транзисторе.

Тиристоры, их устройство, свойства, применение. Вольт-амперная характеристика тиристора.

### Тема 2.2. Фотоэлектронные приборы

Фотоэлектронные явления: фотоэлектронная эмиссия, фотопроводимость полупроводников, фотогальванический эффект.

Фотодиоды, фототранзисторы, солнечные фотоэлементы. Область применения.

### Тема 2.3. Электронные выпрямители

Назначение и применение электронных выпрямителей. Структурная схема электронного выпрямителя. Схемы выпрямления однофазного тока: однополупериодная, двухполупериодные – с выводом от средней точки и мостовая. Соотношение между переменными и выпрямленными токами и напряжениями для различных схем выпрямления.

Сглаживающие фильтры.

Управляемые выпрямители. Трехфазные выпрямители.

### Тема 2.4. Электронные усилители

Назначение и классификация электронных усилителей. Коэффициент усиления усилителя. Усилительный каскад: назначение элементов его схемы, принцип действия. Многокаскадные усилители. Обратные связи усилителя. Усилитель мощности.

### Тема 2.5. Электронные генераторы и приборы отображения информации

Электронный осциллограф, его устройство, назначение. Современные приборы отображения информации.

### Тема 2.6. Интегральные схемы микроэлектроники

Гибридные, полупроводниковые интегральные микросхемы. Классификация, маркировка и применение микросхем.

Логические элементы ИЛИ, И, НЕ, их схемы.



## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Данилов, И. А. Общая электротехника с основами электроники / И. А. Данилов, П. М. Иванов. М., 2005.– 752 с.
2. Попов, В. С. Общая электротехника с основами электроники / В. С. Попов, С. А. Николаев. М., 1976.– 568 с.
3. Усс, Л. В. Общая электротехника с основами электроники / Л. В. Усс, А. С. Красько, Г. С. Климович. Минск, 1990.– 415 с.
4. Шихин, А. Я. Электротехника / А. Я. Шихин. М., 2001.– 335 с.

## КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Отметка в баллах	Показатели оценки
0 (ноль)	Отказ от ответа. Нет ответа; неполное (до 30%) изложение материала с многочисленными существенными ошибками (есть ответ, но не по существу вопроса, т.е. ответ по другому вопросу программы предмета)
1 (один)	Частичный (или поверхностный) ответ по существу вопроса, без существенных ошибок; отсутствуют необходимые формулы, графики, рисунки и их пояснения. Осознанное воспроизведение большей части программного учебного материала, наличие несущественных ошибок.
2 (два)	Полный ответ по существу вопроса, с необходимыми формулами, графиками, рисунками и их пояснениями, но без существенных ошибок. Полное системное знание и изложение учебного материала, описание, как основ, так и деталей рассматриваемой темы, отсутствие ошибок по существу вопроса

Экзаменационный билет содержит 5 вопросов.

Каждый вопрос оценивается в баллах в соответствии с представленными критериями.

После оценивания каждого экзаменационного вопроса производится суммирование оценок и выставление итоговой оценки по экзаменационному билету.