

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение по химико – технологическому образованию
(наименование учебно-методического(-их) объединения(-ий) в сфере высшего образования)

Регистрационный № ТД-Т.034/мет-тип.

СОГЛАСОВАНО

Председатель Учебно-методического
объединения по химико-
технологическому образованию
(наименование учебно-методического
объединения в сфере высшего образования)

И.В. Войтов
(подпись) (ФИО)

30.12.2019
(дата согласования)

УТВЕРЖДАЮ

Ректор Учреждение образования
«Могилевский государственный
университет продовольствия»
(наименование учреждения высшего
образования)

М.А. Киркор
(подпись) (ФИО)

04.12.2019
(дата утверждения)

**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

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА С ОСНОВАМИ ЭЛЕКТРОНИКИ

(название учебной дисциплины)

для специальностей высшего образования I степени:

1-36 09 01 Машины и аппараты пищевых производств

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель Министра
образования Республики Беларусь
И.А. Старовойтова



2020 г.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет»

(протокол заседания учебно-методического совета учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» № 2 от 29.11.2019 г.);

Учреждение образования «Пинский государственный аграрный технологический колледж»

(протокол заседания Совета учреждения среднего специального образования № 3 от 27.11.2019 г.).

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Научно-методическим советом по машинам и аппаратам химических, пищевых и текстильных производств

(протокол № 5 от 06.12.2019 г.);

Учебно-методическим объединением по химико-технологическому образованию

(протокол № 5 от 06.12.2019 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Могилевский государственный университет продовольствия»

(протокол № 4 от 03.12.2019 г.).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Специальности среднего специального образования, учебные планы которых интегрированы с учебными планами специальностей высшего образования, для получения высшего образования I ступени 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 ступени в сокращенный срок».

Целью вступительного испытания по электротехнике с основами электроники является проверка усвоения выпускниками учреждений среднего специального образования основных понятий, положений и методов курса.

Программа курса предусматривает изучение процессов, происходящих в электрических цепях постоянного и переменного тока; устройства, принципа действия электроизмерительных приборов, электромагнитных аппаратов, электрических машин, основных разновидностей полупроводниковых приборов, электронных выпрямителей и интегральных микросхем, а также и их практического применения в устройствах машин и аппаратов пищевых производств.

В программу включен перечень рекомендуемых источников, которые могут быть использованы для подготовки к вступительному испытанию.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1 Электрическое поле и электрическая энергия

Тема 1.1 Общие сведения об электрических полях

Краткие сведения о строении вещества. Электрический заряд и электрическое поле. Характеристики электрического поля: напряженность и потенциал. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Их краткая характеристика и практическое применение.

Тема 1.2 Электрическая энергия

Электрическая энергия, ее свойства, особенности и применение в народном хозяйстве. Основные этапы развития отечественной энергетики. Развитие электротехники в Республике Беларусь.

Раздел 2 Электрические цепи и элементы

Тема 2.1 Основные понятия об электрических цепях

Электрическая цепь и электрическая схема. Понятие о простейших электрических цепях. Основные структурные элементы электрических схем: узел, ветвь и контур. Электрический ток и сила тока. Электрическое напряжение и электродвижущая сила (ЭДС) источника энергии.

Тема 2.2 Пассивные элементы электрических цепей

Электрическое сопротивление и проводимость. Единицы измерения сопротивления и проводимости. Зависимость сопротивления проводника от его геометрических размеров, материала и температуры. Индуктивность и электрическая емкость. Единицы измерения индуктивности и емкости. Индуктивные катушки и конденсаторы.

Раздел 3 Электрические цепи постоянного тока

Тема 3.1 Простые электрические цепи

Понятие о простой электрической цепи. Закон Ома для участка цепи и для полной цепи. Расчет простых электрических цепей при последовательном, параллельном и смешанном соединении резисторов.

Тема 3.2 Сложные электрические цепи

Понятие о сложной электрической цепи. Законы Кирхгофа. Расчет сложных электрических цепей на основе законов Кирхгофа.

Тема 3.3 Работа и мощность постоянного тока

Работа и мощность постоянного тока. Единицы измерения работы и мощности. Баланс мощностей в электрических цепях. Нагревание проводников под действием электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Устройство и принцип действия плавких предохранителей.

Тема 3.4 Режимы работы электрических цепей

Режимы работы электрических цепей: номинальный режим, режимы холостого хода и короткого замыкания. Потери электрической энергии в проводах и коэффициент полезного действия линии электропередач.

Раздел 4 Однофазные электрические цепи переменного тока

Тема 4.1 Переменный электрический ток

Переменный электрический ток. Понятие о периодическом токе и примеры периодических токов. Синусоидальный электрический ток как одна из разновидностей периодических токов. Период, линейная и угловая частота периодических токов. Мгновенное, амплитудное (максимальное) и действующее значение переменных токов, напряжений и ЭДС. Полная и начальная фаза тока, сдвиг фаз. Графическое изображение переменных величин с помощью волновых (временных) и векторных диаграмм.

Тема 4.2 Цепь переменного тока с активным сопротивлением

Цепь переменного тока с активным сопротивлением. Закон Ома и векторная диаграмма токов и напряжений для цепи с активным сопротивлением. Активная мощность.

Тема 4.3 Цепь переменного тока с индуктивностью

Цепь переменного тока с индуктивностью. Реактивное индуктивное сопротивление. Закон Ома и векторная диаграмма токов и напряжений для цепи с индуктивностью. Реактивная индуктивная мощность.

Тема 4.4 Цепь переменного тока с емкостью

Цепь переменного тока с емкостью. Реактивное емкостное сопротивление. Закон Ома и векторная диаграмма токов и напряжений для цепи с емкостью. Реактивная емкостная мощность.

Тема 4.5 Неразветвленная цепь переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью

Электрическая цепь при последовательном соединении активного сопротивления, индуктивности и емкости. Векторная диаграмма. Треугольник напряжений и сопротивлений. Резонанс напряжений в последовательном колебательном контуре.

Тема 4.6 Разветвленная цепь переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью

Электрическая цепь при параллельном соединении активного сопротивления, индуктивности и емкости. Векторная диаграмма. Треугольник токов и проводимостей. Резонанс токов в параллельном колебательном контуре.

Тема 4.7 Энергетические процессы в цепи переменного тока

Колебания энергии и энергетические процессы в цепи переменного тока при наличии активных и реактивных потребителей. Активная, реактивная и полная мощности. Треугольник мощностей. Коэффициент мощности $\cos \varphi$. Технико-экономическое значение коэффициента мощности и мероприятия по его увеличению.

Раздел 5 Трехфазные электрические цепи

Тема 5.1 Основные понятия о трехфазных электрических цепях

Трехфазная симметричная система ЭДС и трехфазный ток. Получение трехфазной системы ЭДС: устройство и принцип действия трехфазного синхронного генератора. Трехфазная нагрузка и трехфазная цепь. Понятие о симметричной и несимметричной нагрузке в трехфазной цепи.

Тема 5.2 Трехфазная электрическая цепь при соединении обмоток генератора и потребителей звездой

Соединение обмоток генератора и потребителей энергии звездой. Фазные и линейные напряжения и токи. Соотношения между линейными и фазными напряжениями и токами. Векторная диаграмма токов и напряжений. Расчет трехфазной цепи, соединенной в звезду, при симметричной и несимметричной нагрузке. Роль нейтрального провода при соединении фаз потребителей энергии звездой. Напряжение смещения нейтрали. Мощность трехфазной цепи при соединении звездой.

Аварийные режимы при соединении фаз потребителя звездой: короткое замыкание и обрыв фазы потребителя (обрыв линейного провода), обрыв нейтрального провода.

Тема 5.3 Трехфазная электрическая цепь при соединении обмоток генератора и потребителей треугольником

Соединение обмоток генератора и потребителей энергии треугольником. Фазные и линейные напряжения и токи. Соотношения между линейными и фазными напряжениями и токами. Векторная диаграмма токов и напряжений. Расчет трехфазной цепи, соединенной в треугольник, при симметричной и несимметричной нагрузке. Мощность трехфазной цепи при соединении треугольником.

Аварийные режимы при соединении фаз потребителя треугольником: короткое замыкание фазы потребителя, обрыв фазы потребителя, обрыв линейного провода.

Раздел 6 Электрические машины, электропривод и аппаратура управления

Тема 6.1 Магнитное поле

Магнитное поле электрического тока. Магнитная индукция, магнитный поток и напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Правило буравчика.

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

Ферромагнитные материалы, их намагничивание и перемагничивание. Явление электромагнитной индукции. Правило правой руки. Принцип Ленца. Явление самоиндукции и ЭДС самоиндукции. Вихревые токи.

Тема 6.2 Трансформаторы

Назначение, устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Режимы работы трансформатора: режим холостого хода и нагрузочный режим. Электромагнитные процессы в трансформаторе под нагрузкой. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Потери энергии и КПД трансформатора.

Трехфазные трансформаторы: устройство и принцип действия. Специальные трансформаторы.

Тема 6.3 Электрические машины постоянного тока

Классификация машин постоянного тока по назначению и способу возбуждения. Обратимость машин постоянного тока. Генератор постоянного тока с параллельным возбуждением.

Назначение, устройство и принцип действия электродвигателей постоянного тока. Двигатели независимого, последовательного, параллельного и смешанного возбуждения. Реверсирование и торможение двигателей

постоянного тока. Пуск в ход и регулирования частоты вращения двигателей постоянного тока.

Тема 6.4 Электрические машины переменного тока

Назначение электрических машин переменного тока, их классификация и применение.

Назначение, устройство и принцип действия трехфазных асинхронных электродвигателей. Получение вращающегося магнитного поля. Зависимость частоты вращения магнитного поля от частоты тока в обмотках статора и числа пар полюсов. Скольжение и частота скольжения.

Способы пуска в ход трехфазных асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Рабочие характеристики трехфазного асинхронного электродвигателя.

Регулирование частоты вращения и реверсирование асинхронных электродвигателей. Однофазный асинхронный электродвигатель.

Синхронные машины. Назначение, устройство и принцип действия трехфазного синхронного двигателя. Пуск в ход синхронного двигателя: асинхронный пуск и пуск с помощью разгонного двигателя.

Тема 6.5 Электропривод и аппаратура управления

Понятие электропривода. Структурная схема типового электропривода. Основные режимы работы электропривода. Аппаратура управления и защиты электропривода, ее классификация. Классы изоляции.

Раздел 7 Электрические измерения и приборы

Тема 7.1 Общие сведения об электроизмерительных приборах

Электроизмерительные приборы: их назначение и классификация. Аналоговые и цифровые приборы. Показывающие, регистрирующие, интегрирующие приборы.

Условные обозначения электроизмерительных приборов. Приборы магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической, ферромагнитной, индукционной систем, логометры.

Тема 7.2 Электрические измерения

Измерение силы тока, напряжения и мощности в цепях постоянного и переменного тока. Включение амперметра, вольтметра и ваттметра в электрическую цепь. Измерение электрического сопротивления.

Раздел 8 Основы электроники

Тема 8.1 Полупроводниковые приборы

Основные сведения о полупроводниках. Собственная электронная и дырочная электропроводность полупроводников. Примесная электропроводность. Электронно-дырочный $p-n$ -переход и его свойства. Вольт-амперная характеристика $p-n$ -перехода.

Полупроводниковый диод. Назначение, устройство и принцип действия полупроводникового диода. Стабилитрон.

Биполярный транзистор. Назначение, устройство и принцип действия биполярного транзистора. Транзисторы $p-n-p$ и $n-p-n$ типа. Схемы включения биполярных транзисторов. Понятие о полевом транзисторе.

Тиристоры. Назначение, устройство и принцип действия тиристора.

Условные обозначения полупроводниковых приборов на электрических схемах.

Тема 8.2 Электронные выпрямители

Назначение и область применения электронных выпрямителей. Структурная схема электронного выпрямителя. Схемы выпрямителей однофазного тока: однополупериодный и двухполупериодный выпрямитель. Схема выпрямителя с выводом средней точки и мостовая схема. Понятие о сглаживающих фильтрах.

Тема 8.3 Интегральные микросхемы

Общие сведения об интегральных микросхемах. Понятие о гибридных, толстопленочных, тонкопленочных полупроводниковых интегральных микросхемах. Классификация, маркировка и применение микросхем.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Шандриков А.С. Электротехника с основами электроники: учебное пособие / А.С. Шандриков. – Мн.: РИПО, 2016. – 319с.
- 2 Борисов Ю.М. Электротехника: учебник. 3-е изд. / Ю.М. Борисов. – СПб.: ВНУ, 2014. – 592 с.
- 3 Гальперин М.В. Электротехника и электроника: Учебник / М.В. Гальперин. – М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 480 с.
- 4 Ермуратский П. Электротехника и электроника / П.В Ермуратский, Г.П. Лычкина. – М.: ДМК, 2015. – 416 с.
- 5 Бутырин П.А. Электротехника: Учебник для начального проф. образования / П.А. Бутырин, О.В. Толчеев, Ф.Н. Шакирзянов. – М.: ИЦ Академия, 2012. – 272 с.
- 6 Иванов И.И. Электротехника и основы электроники: Учебник. 8-е изд., стер / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. – СПб.: Лань, 2016. – 736 с.
- 7 Кузовкин В.А. Электротехника и электроника: Учебник / В.А. Кузовкин, В.В. Филатов. – Люберцы: Юрайт, 2016. – 431 с.
- 8 Морозова Н.Ю. Электротехника и электроника: Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Н.Ю. Морозова. – М.: ИЦ Академия, 2013. – 288 с.
- 9 Иньков Ю.М. Электротехника и электроника: Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Б.И. Петленко, Ю.М. Иньков, А.В. Крашенинников. – М.: ИЦ Академия, 2013. – 368 с.
- 10 Немцов М.В. Электротехника и электроника: Учебник для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования / М.В. Немцов, М.Л. Немцова. – М.: ИЦ Академия, 2013. – 480 с.
- 11 Синдеев Ю.Г. Электротехника с основами электроники: Учебное пособие для профессиональных училищ, лицеев и колледжей / Ю.Г. Синдеев. – Рн/Д: Феникс, 2013. – 407 с.
- 12 Кузнецов А.В. Элементарная электротехника. – М.: ДМК. Пресс, 2014. – 896 с.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Отметка в баллах	Показатели оценки
10 баллов	Свободное оперирование программным учебным материалом; применение знаний и умений в незнакомой ситуации (самостоятельные действия по описанию и объяснению устройства и принципа действия новых типов трансформаторов, электрических машин постоянного и переменного тока, аппаратуры управления электроприводом, устройства и принципа действия основных полупроводниковых приборов, электронных усилителей и интегральных микросхем).
9 баллов	Полное, прочное, глубокое, системное знание программного учебного материала; оперирование программным учебным материалом в частично-измененной ситуации (применение учебного материала для составления схем смешанного соединения резисторов, параллельного соединения потребителей энергии разного характера в однофазных цепях переменного тока, соединения потребителей энергии звездой и треугольником в трехфазной цепи; выдвижение предположений о возможности использования электрических машин постоянного и переменного тока в устройствах машин и аппаратов пищевых производств; наличие действий творческого характера для расчета режимов работы электрических цепей постоянного и переменного тока; знание устройства и принципа действия основных полупроводниковых приборов, электронных усилителей и интегральных микросхем).
8 баллов	Полное, прочное, глубокое знание и воспроизведение программного учебного материала; оперирование программным учебным материалом в знакомой ситуации (развернутое описание и объяснение характеристик электрического поля, проводников, диэлектриков, закона Ома, законов Кирхгофа; основных параметров магнитного поля; принципа действия электрических машин постоянного тока; классификации электроизмерительных приборов; параметров однофазного переменного тока, трехфазного тока; назначения, применения, принципа действия трансформаторов, электрических машин переменного тока; раскрытие сущности явлений электромагнитной индукции, самоиндукции; расшифровка условных обозначений на шкале прибора, чтение схем, определение цены деления приборов, расчет цепей постоянного и переменного тока, устройства и принципа действия основных полупроводниковых приборов, электронных усилителей и интегральных микросхем); наличие единичных несущественных ошибок.
7 баллов	Полное, прочное знание и воспроизведение программного учебного материала; владение программным учебным материалом в знакомой ситуации (развернутое описание и объяснение характеристик электрического поля, проводников, диэлектриков, закона Ома, законов Кирхгофа; основных параметров магнитного поля; принципа действия электрических машин постоянного тока; классификации

Отметка в баллах	Показатели оценки
	электроизмерительных приборов; параметров однофазного переменного тока, трехфазного тока; назначения, применения, принципа действия трансформаторов, электрических машин переменного тока; раскрытие сущности явлений электромагнитной индукции, самоиндукции; расшифровка условных обозначений на шкале прибора, чтение схем, определение цены деления приборов, расчет цепей постоянного и переменного тока, устройства и принципа действия основных полупроводниковых приборов, электронных усилителей и интегральных микросхем); наличие единичных несущественных ошибок.
6 баллов	Полное знание и осознанное воспроизведение всего программного учебного материала; владение программным учебным материалом в знакомой ситуации (описание и объяснение характеристик электрического поля, проводников, диэлектриков, закона Ома, законов Кирхгофа; основных параметров магнитного поля; принципа действия электрических машин постоянного тока; классификации электроизмерительных приборов; параметров однофазного переменного тока, трехфазного тока; назначения, применения, принципа действия трансформаторов, электрических машин переменного тока; раскрытие сущности явлений электромагнитной индукции, самоиндукции; расшифровка условных обозначений на шкале прибора, чтение схем, определение цены деления приборов, расчет цепей постоянного и переменного тока, устройства и принципа действия основных полупроводниковых приборов, электронных усилителей и интегральных микросхем); наличие несущественных ошибок.
5 баллов	Осознанное воспроизведение большей части программного учебного материала (описание основных параметров электрического поля, проводников, диэлектриков, закона Ома, законов Кирхгофа; основных параметров магнитного поля; принципа действия электрических машин постоянного тока; классификации электроизмерительных приборов; описание с объяснением сущности электромагнитной индукции, самоиндукции параметров однофазного и трехфазного переменного тока); применение знаний в знакомой ситуации по образцу (расшифровка условных обозначений на шкале прибора, чтение схем, определение цены деления приборов, расчет цепей постоянного и переменного тока, устройства и принципа действия основных полупроводниковых приборов, электронных усилителей и интегральных микросхем); наличие несущественных ошибок.
4 балла	Воспроизведение большей части программного учебного материала (описание с элементами объяснения основных параметров электрического поля, проводников, диэлектриков, закона Ома, законов Кирхгофа; основных параметров магнитного поля; принципа действия электрических машин постоянного тока; классификации электроизмерительных приборов; описание с объяснением сущности электромагнитной индукции, самоиндукции параметров однофазного и

Отметка в баллах	Показатели оценки
	трехфазного переменного тока); применение знаний в знакомой ситуации по образцу (расшифровка условных обозначений на шкале прибора, чтение схем, определение цены деления приборов, расчет цепей постоянного и переменного тока, устройства и принципа действия основных полупроводниковых приборов, электронных усилителей и интегральных микросхем); наличие существенных ошибок.
3 балла	Воспроизведение части программного материала по памяти (фрагментарный пересказ и перечисление основных законов цепей постоянного тока, однофазного и трехфазного переменного тока; назначения и применения трансформаторов, электрических машин переменного тока, устройства и принципа действия основных полупроводниковых приборов, электронных усилителей и интегральных микросхем); осуществление умственных и практических действий по образцу (элементарный расчет цепей постоянного и однофазного переменного тока, подбор по назначению электроизмерительных приборов); наличие отдельных существенных ошибок.
2 балла	Различение объектов изучения программного учебного материала, предъявленных в готовом виде (основных электротехнических терминов, понятий, определений); осуществление соответствующих практических действий (элементарный расчет цепей постоянного и однофазного переменного тока); наличие существенных ошибок, исправляемых с непосредственной помощью преподавателя.
1 балл	Узнавание отдельных объектов изучения программного учебного материала, предъявленных в готовом виде (основных электротехнических терминов, понятий, определений); наличие многочисленных существенных ошибок, исправляемых с непосредственной помощью преподавателя.
0 баллов	Отказ от ответа.