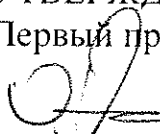


Учреждение образования  
«Гомельский государственный технический университет  
имени П.О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им. П.О. Сухого



О.Д. Асенчик

28. 06. 2017

Регистрационный № УД-55-50/уч.

ЭЛЕКТРОНИКА И ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности

1-43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций»

2017

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования первой ступени ОСВО 1-43 01 07-2013; учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций», регистрационные №№ I 43-1-12/уч. от 11.02.2016, I 43-1-36/уч. от 17.02.2016.

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

Д.И. Зализный, доцент кафедры «Электроснабжение» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент.

**РЕЦЕНЗЕНТ:**

В.Н. Петренко, начальник производственной лаборатории диагностики энергооборудования и качества электроэнергии филиала «Энергонадзор» РУП «Гомельэнерго».

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой «Электроснабжение» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 11 от 5.05.2017); *УДЭ - 05 - 50/уч.*

Научно-методическим советом энергетического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 9 от 30.05.2017);

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол №5 от 01.06.2017); *УДЭ - 089 - 18/уч.*

Научно-методическим Советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 6 от 27.06. 2017).

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Электронное оборудование – необходимая составляющая современных систем энергоснабжения. Поэтому квалифицированный энергетик должен понимать как общие принципы функционирования электронных устройств, так и особенности применения этих устройств в системах электроснабжения и теплоснабжения.

Цель изучения дисциплины – научить студентов в процессе проектирования и эксплуатации систем электроснабжения и теплоснабжения грамотно применять электронные средства.

Задачами дисциплины являются:

- изучение физических процессов, обуславливающих работу электронных компонентов, а также средств измерительной техники;
- изучение условных обозначений электронных компонентов и измерительных преобразователей;
- изучение простейших электронных схем;
- изучение принципов измерения электрических и неэлектрических величин электронными приборами.

Учебная дисциплина «Электроника и информационно-измерительная техника» взаимосвязана с такими учебными дисциплинами как «Физика», «Теоретические основы электротехники», «Информатика».

В результате изучения дисциплины студент

должен **знать:**

- принципы действия, конструкции, свойства основных полупроводниковых и измерительных приборов, усилительных, импульсных, логических, цифровых и преобразовательных устройств;
- потенциальные возможности электронных устройств и области их применения в электротехнических, электромеханических, энергетических и электронных установках;
- типовые схемы систем автоматики и управления в электрических сетях;

должен **уметь:**

- проверять работоспособность электронных элементов;
- проверять работоспособность простейших электронных схем;
- правильно подключать электронные измерительные приборы;

должен **владеть:**

- методами экспериментального определения параметров и характеристик типовых электронных элементов и устройств;
- навыками эксплуатации современных измерительных приборов.

В рамках учебной программы требуются следующие академические, социально-личностные и профессиональные компетенции:

- владеть системным и сравнительным анализом;
- владеть исследовательскими навыками;
- уметь работать самостоятельно;
- быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью);

- владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
- уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни;
- уметь работать в команде;
- осуществлять современными инструментальными системами диагностирование и мониторинг состояния энергетического и энерготехнологического оборудования;
- подбирать соответствующее оборудование, аппаратуру и приборы и использовать их при проведении наладочных работ в энергоустановках.

Форма получения высшего образования: дневная, заочная сокращенная.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины в соответствии с учебным планом университета по специальности, составляет 76 часов. Аудиторных часов по дневной форме получения образования – 51, по заочной сокращенной - 8. Трудоемкость учебной дисциплины, выраженная в зачетных единицах равна 2.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

	ДО	ЗОс
Курс	2	2
Семестр	4	3,4
Лекции (часов)	34	4
Лабораторные занятия (часов)	17	4
Всего аудиторных (часов)	51	8

Формы текущей аттестации по учебной дисциплине

Зачёт	4 семестр	4 семестр
-------	-----------	-----------

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### Модуль 1. Электроника

#### Тема 1. Простейшие элементы электроники

Классификация электронных устройств. Печатные платы: разновидности, способы монтажа компонентов. Принципы пайки электронных компонентов. Резисторы, конденсаторы дроссели и трансформаторы: классификация, условные обозначения, основные характеристики.

#### Тема 2. Основные полупроводниковые элементы электроники

Физические принципы работы  $p-n$  перехода в прямом и обратном включении. Вольт-амперная характеристика  $p-n$  перехода. Классификация, условные обозначения и основные параметры диодов. Области применения диодов. Транзисторы и тиристоры: классификация, условные обозначения, физические принципы функционирования, основные параметры, области применения. Интегральные микросхемы. Способы производства и основные параметры интегральных микросхем.

#### Тема 3. Выпрямители

Неуправляемые выпрямители однофазного и трёхфазного тока (однополупериодный, двухполупериодный мостовой, двухполупериодный с общей точкой, трёхфазный с нулевым проводом, трёхфазный мостовой): схемы, принципы работы. Простейший управляемый выпрямитель: схема, принципы работы. Области применения выпрямителей.

#### Тема 4. Функциональные элементы цифровой электроники

Логические элементы: классификация, условные обозначения, таблицы истинности, булевы функции. Триггеры, двоичные счётчики, регистры, мультиплексоры: классификация, условные обозначения, диаграммы работы. Области применения этих элементов.

#### Тема 5. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи

Условные обозначения, принципы построения и работы, основные расчётные соотношения для цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей. Многоканальные аналого-цифровые преобразователи.

#### Тема 6. Функциональные элементы микропроцессорной техники

Краткие исторические сведения по развитию микропроцессорной техники. Обобщённая структурная схема, принципы работы и основные характеристики микропроцессорной системы. Основные сведения по микроконтроллерам.

### Модуль 2. Информационно-измерительная техника

Тема 7. Принципы построения цифровых измерительных приборов  
Обобщённая структурная схема цифрового измерительного прибора. Цифровая

обработка аналоговых сигналов. Дискретизация и квантование сигналов: определения. Теорема Котельникова. Влияние разрядности и времени преобразования аналого-цифрового преобразователя на погрешности квантования и дискретизации.

#### Тема 8. Измерительные преобразователи электрических величин

Классификация и условные обозначения измерительных преобразователей электрических величин. Измерительные трансформаторы напряжения и тока: обозначения, классификация, конструкции, векторные диаграммы, погрешности, особенности эксплуатации, области применения.

#### Тема 9. Измерение мощности и энергии

Способы и схемы измерения мощности в однофазных цепях. Однофазный индукционный счётчик электрической энергии – конструкция, интегрирование мощности, вращающий момент, векторная диаграмма, способы подключения счетчика. Способы и схемы измерения мощности в трёхпроводных и четырёхпроводных трёхфазных цепях. Расчет мощности и энергии в трёхфазных цепях. Цифровые счётчики электроэнергии.

#### Тема 10. Измерение сопротивлений

Способы, схемы и особенности измерения больших и малых сопротивлений. Измерение сопротивлений обмоток и изоляции электрических машин. Измерение иммитансов и импедансов: структурные схемы приборов, основные расчетные соотношения. Измерение угла диэлектрических потерь изоляционных материалов: структурные схемы приборов, основные расчётные соотношения.

#### Тема 11. Измерение неэлектрических величин

Измерительные преобразователи температуры, расхода и механических перемещений: физические принципы работы, характеристики, расчётные соотношения, особенности эксплуатации. Цифровые измерительные приборы для измерения неэлектрических величин.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
(Дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<b>Модуль 1. Электроника</b>							
1.	Простейшие элементы электроники	2						Тест
2.	Основные полупроводниковые элементы электроники	4						Тест
3.	Выпрямители	4						Тест
4.	Функциональные элементы цифровой электроники	2						Тест
5.	Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи	2						Тест
6.	Функциональные элементы микропроцессорной техники	2						Тест
	<b>Модуль 2. Информационно-измерительная техника</b>							
7.	Принципы построения цифровых измерительных приборов	2			4			Тест, защита л/р
8.	Измерительные преобразователи электрических величин	4			4			Тест, защита л/р
9.	Измерение мощности и энергии	6			6			Тест, защита л/р
10.	Измерение сопротивлений	2						Тест
11.	Измерение неэлектрических величин	4			3			Тест, защита л/р
	<b>Итого</b>	34 ✓			17 ✓			

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
(Заочная сокращенная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<b>Модуль 1. Электроника</b>							
1.	Простейшие элементы электроники	0,1						Тест
2.	Основные полупроводниковые элементы электроники	0,8						Тест
3.	Выпрямители	0,5						Тест
4.	Функциональные элементы цифровой электроники	0,2						Тест
5.	Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи	0,2						Тест
6.	Функциональные элементы микропроцессорной техники	0,2						Тест
	<b>Модуль 2. Информационно-измерительная техника</b>							
7.	Принципы построения цифровых измерительных приборов	0,2			2			Тест, защита л/р
8.	Измерительные преобразователи электрических величин	0,5						Тест
9.	Измерение мощности и энергии	1			2			Тест, защита л/р
10.	Измерение сопротивлений	0,1						Тест
11.	Измерение неэлектрических величин	0,2						Тест
	<b>Итого</b>	4 √			4 √			



## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Основная литература

1. Зализный, Д. И. Электроника и информационно-измерительная техника : учебное пособие / Д. И. Зализный, О. Г. Широков. - Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2017. - 177 с.
2. Чубриков, Л. Г. Электроника и микропроцессорная техника : учебник для вузов / Л. Г. Чубриков. - Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2010. - 354 с.
3. Лачин, В. И. Электроника: учебное пособие для вузов / В. И. Лачин, Н. С. Савелов. - Изд. 8-е. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2010. - 703 с.
4. Атамалян, Э. Г. Приборы и методы измерения электрических величин: учеб. пособие для вузов / Э. Г. Атамалян. - Изд. 3-е. - Москва : Дрофа, 2005. - 415 с.

### Дополнительная литература

1. Информационно-измерительная техника и электроника / Г. Г. Раннев [и др.]; под ред. Г. Г. Раннева. - 2-е изд.. - Москва: Академия, 2007. - 511 с..
2. Кучумов, А. И. Электроника и схемотехника / А. И. Кучумов. - Изд. 2-е. - Москва : Гелиос АРВ, 2004. - 335 с.
3. Опадчий, Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника: полный курс: учебник для вузов / Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров ; под ред. О. П. Глудкина . - Москва : Горячая линия-Телеком, 2003. - 768 с.
4. Семенов, Б. Ю. Силовая электроника: от простого к сложному / Б. Ю. Семенов. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2005. - 415 с.
5. Иванова, Г. М. Теплотехнические измерения и приборы: учебник для вузов. - 3-е изд., стер.. - Москва : МЭИ, 2007. - 458 с.

### Учебно-методическая литература

1. Зализный, Д. И. Электроника и информационно-измерительная техника : электронный учебно-методический комплекс дисциплины / Д. И. Зализный, О.Г. Широков. - Гомель : ГГТУ, 2011 - 1 папка.
2. Электроника и информационно-измерительная техника : курс лекций для студентов специальностей 1-43 01 02 "Электроэнергетические системы и сети", 1-43 01 03 "Электроснабжение (по отраслям)", 1-43 01 07 "Техническая эксплуатация электрооборудования организаций" дневной и заочной форм обучения. В 2 ч / В. В. Курганов, Д. И. Зализный ; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого", Кафедра "Электроснабжение". - Гомель : ГГТУ, 2010 - 83 с.
3. Электроника и информационно-измерительная техника [Электронный ресурс] : лабораторный практикум для студентов специальности 1-43 01 03 "Электроснабжение (по отраслям)" дневной и заочной форм обучения. В 2 ч / В. В. Курганов, Д. И. Зализный ; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Гомельский государственный технический

университет имени П. О. Сухого", Кафедра "Электроснабжение". - Гомель : ГГТУ, 2010 - 70 с.

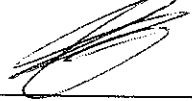
4. Электроника и информационно-измерительная техника : лабораторный практикум по одноименной дисциплине для студентов специальностей 1-43 01 02 "Электроэнергетические системы и сети" и 1-43 01 03 "Электроснабжение" дневной и заочной форм обучения / Д. И. Зализный, О. Г. Широков; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого", Кафедра "Электроснабжение". - Гомель : ГГТУ, 2010 - 74 с.

*Список литературы сверен А.И. (Костова Ч.В.)*

#### Перечень лабораторных занятий

1. Измерительные трансформаторы напряжения и тока.
2. Однофазный индукционный счётчик электроэнергии.
3. Трёхфазный индукционный счётчик электроэнергии.
4. Однофазный цифровой счётчик электроэнергии.
5. Виртуальные измерительные приборы.
6. Цифровой осциллограф.

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Релейная защита и автоматика систем электроснабжения промышленных предприятий	Электроснабжение	нет	05.05.2014 № 11 
Электроснабжение промышленных предприятий	Электроснабжение	нет	05.05.2014 № 11 