

Учреждение образования
“Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого”

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

УО “ГГТУ им. П.О. Сухого”

О.Д. Асенчик

“24”

2014

Регистрационный № УД 107/р,



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
1-43 01 03 «Электроснабжение»

Факультет	энергетический		
Кафедра	“Теоретические основы электротехники”		
Курс	2		
Семестр	4		
Лекции	17	Экзамен	—
Практические (семинар- ские) занятия	—	Зачет	4
Лабораторные занятия	17		
Аудиторных часов по учебной дисциплине	34		
Всего часов по учебной дисциплине	62	Форма получения об- разования	очная

Составил В.В. Соленков, к.т.н., доцент

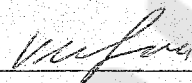
2014

КОНТРОЛЬНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР

Учебная программа составлена на основе учебной программы УО "ГГТУ им.П.О.Сухого" "Электрические измерения", утвержденной 10.10.2013, рег.№ УД-800/уч.

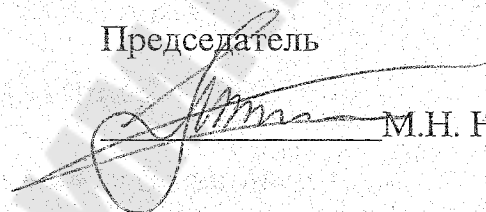
Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой "Теоретические основы электротехники" 27.11.2014, протокол №4.

Заведующий кафедрой

 В.В.Кротенок

Одобрена и рекомендована к утверждению научно-методическим советом энергетического факультета 23.12.2014, протокол №4.

Председатель

 М.Н. Новиков

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Курс “Электрические измерения” является общепрофессиональной дисциплиной для студентов специальности 1-43 01 03 “Электроснабжение”.

Цель курса – обучить студентов навыкам измерения электрических величин и обработки их результатов.

В условиях современного производства инженеры специальности 1-43 01 03 должны знать конструкции, параметры и метрологические характеристики средств измерительной техники и квалифицированно использовать их при проведении измерений электрических величин. Курс расширяет научно-технический кругозор инженеров-энергетиков и обеспечивает необходимую подготовку для самостоятельной работы с современными измерительными приборами и устройствами.

В результате изучения дисциплины “Электрические измерения” студенты должны:

– *знать*:

- общие свойства и характеристики аналоговых и цифровых средств измерений;
- методы электрических измерений;
- принципы действия, конструкции, свойства основных измерительных приборов, усилительных и преобразовательных устройств;
- потенциальные возможности электронных устройств и области их применения в электротехнических, электромеханических, энергетических и электронных установках;

– *уметь*:

- выбирать методики выполнения измерений для решения инженерных задач;
- определять основные параметры электрических цепей и их элементов, проводить их измерения;
- использовать универсальные средства измерений;
- оценивать технико-экономическую эффективность применения информационно-измерительных устройств;

– *владеть*:

- методами экспериментального определения параметров и характеристик типовых электронных элементов и устройств;
- методами оценки технико-экономической эффективности применения информационно-измерительных устройств;
- методиками проведения прямых и косвенных измерений.

Учебная программа дисциплины рассчитана на 62 часа, в том числе 34 часа аудиторных занятий.

Распределение аудиторных часов по видам занятий:

- лекции – 17 часов;
- лабораторные занятия – 17 часов.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

2.1. Лекционные занятия

№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов
Четвертый семестр		
2.1.1	<p>ВВЕДЕНИЕ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ</p> <p>Общие сведения об измерениях. Роль электрических измерений в условиях непрерывного развития науки и техники, промышленного производства высококачественной продукции.</p> <p>Цель и задачи дисциплины.</p> <p>Определение понятия «измерение». Объект измерения. Физическая величина. Единица измерения. Истинное и действительное значения физической величины. Основные и производные физические величины. Система единиц. Международная система единиц <i>SI</i>.</p>	2
2.1.2	<p>СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ИХ ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</p> <p>Меры, измерительные преобразователи, измерительные приборы, измерительные установки, измерительные системы. Аналоговые и цифровые измерительные приборы.</p> <p>Измерительные приборы, показывающие, регистрирующие, самопишущие.</p> <p>Мосты постоянного и переменного тока.</p> <p>Потенциометры (компенсаторы) постоянного и переменного тока.</p> <p>Метрологические характеристики: точность, погрешность, чувствительность, порог чувствительности, надежность, диапазон измерения, собственное потребление энергии. Динамические характеристики полные и частные.</p>	2
2.1.3	<p>КЛАССИФИКАЦИЯ И МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ</p> <p>Измерения прямые, косвенные, совокупные, совместные.</p> <p>Принцип измерений. Метод измерений. Методы непосредственной оценки. Методы сравнения (противопоставления, дифференциальный, нулевой, замещения, совпадений).</p>	2
2.1.4	<p>ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ</p> <p>Классификация погрешностей измерений. Классификация погрешностей электроизмерительных приборов. Систематические погрешности. Случайные погрешности. Обработка результатов измерений.</p>	2
2.1.5	<p>УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ</p> <p>Общие узлы и детали приборов. Классификация аналоговых приборов прямого действия.</p> <p>Системы электромеханических измерительных приборов:</p> <p>– магнитоэлектрический измерительный механизм (ИМ);</p>	4

	<ul style="list-style-type: none"> – электромагнитный ИМ; – электродинамический (ферродинамический) ИМ; – электростатический ИМ; – индукционный ИМ; – приборы выпрямительной системы; – приборы тепловой и термоэлектрической систем. <p>Приборы для измерения и регистрации изменяющихся во времени электрических величин (самопишущие приборы; светолучевые осциллографы; электронные осциллографы).</p>	
2.1.6	ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ Измерение постоянных токов и напряжений. Измерение переменных токов и напряжений. Измерение мощности, угла сдвига фаз и частоты.	3
2.1.7	ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕМЕНТОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ Измерение сопротивлений. Измерение весьма больших сопротивлений. Измерение емкости, собственной и взаимной индуктивности. Измерение добротности индуктивных катушек.	2
Всего		17 ✓

2.2 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование работ	Кол-во часов
Четвертый семестр		
2.2.1	Измерение тока и напряжения в электрических цепях постоянного тока.	2
2.2.2	Измерение сопротивлений (тестором, методом амперметра и вольтметра, мостом постоянного тока.	2
2.2.3	Измерение параметров синусоидально изменяющихся тока и напряжения (амплитуды, периода, частоты, начальной фазы, разности фаз) с помощью электронного осциллографа.	2
2.2.4	Измерение активного сопротивления R , индуктивности L и емкости C приемников в цепи синусоидального тока.	2
2.2.5	Измерение взаимной индуктивности M двух индуктивно-связанных катушек.	2
2.2.6	Измерение мощности в цепях постоянного тока.	2
2.2.7	Измерение активной, реактивной и полной мощностей в однофазных и трехфазных цепях синусоидального тока.	3
2.2.8	Измерения в электрических цепях с источником несинусоидального периодического напряжения	2
Всего		17 ✓

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов			материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	литература	форма контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия			
1	<p>ВВЕДЕНИЕ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ</p> <p>Общие сведения об измерениях. Роль электрических измерений в условиях непрерывного развития науки и техники, промышленного производства высококачественной продукции.</p> <p>Цель и задачи дисциплины.</p> <p>Определение понятия «измерение». Объект измерения. Физическая величина. Единица измерения. Истинное и действительное значения физической величины. Основные и производные физические величины. Система единиц. Международная система единиц <i>SI</i>.</p>	2	–	–	Плакаты	[1-5]	Устный опрос, зачет
2	<p>СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ИХ ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</p> <p>Меры, измерительные преобразователи, измерительные приборы, измерительные установки, измерительные системы. Аналоговые и цифровые измерительные приборы.</p> <p>Измерительные приборы, показывающие, регистрирующие, самопишущие.</p> <p>Мосты постоянного и переменного тока.</p> <p>Потенциометры (компенсаторы) постоянного и переменного тока.</p> <p>Метрологические характеристики: точность, погрешность, чувствительность, порог чувствительности, надежность, диапазон измерения, собственное потребление энергии. Динамические характеристики полные и частные.</p>	2	–	–	Плакаты	[1-5]	Устный опрос, зачет

3	<p>КЛАССИФИКАЦИЯ И МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ Измерения прямые, косвенные, совокупные, совместные. Принцип измерений. Метод измерений. Методы непосредственной оценки. Методы сравнения (противопоставления, дифференциальный, нулевой, замещения, совпадений).</p>	2	–	–	Плакаты	[1-5]	Устный опрос, зачет
4	<p>ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ Классификация погрешностей измерений. Классификация погрешностей электроизмерительных приборов. Систематические погрешности. Случайные погрешности. Обработка результатов измерений.</p>	2	–	–	Плакаты	[1-5]	Устный опрос, зачет
5	<p>УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ Общие узлы и детали приборов. Классификация аналоговых приборов прямого действия. Системы электромеханических измерительных приборов: – магнитоэлектрический измерительный механизм (ИМ); – электромагнитный ИМ; – электродинамический (ферродинамический) ИМ; – электростатический ИМ; – индукционный ИМ; – приборы выпрямительной системы; – приборы тепловой и термоэлектрической систем. Приборы для измерения и регистрации изменяющихся во времени электрических величин (самопишущие приборы; светолучевые осциллографы; электронные осциллографы).</p>	4	–	–	Плакаты, макеты изм. приборов	[1-5]	Устный опрос, зачет
6	<p>ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ Измерение постоянных токов и напряжений. Измерение переменных токов и напряжений. Измерение мощности, угла сдвига фаз и частоты.</p>	3	–	9	Плакаты, изм. приборы	[1-5] [7,8]	Защита л/р, зачет
7	<p>ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕМЕНТОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ Измерение сопротивлений. Измерение весьма больших сопротивлений. Измерение емкости, собственной и взаимной индуктивности. Измерение добротности индуктивных катушек.</p>	2	–	8	Плакаты, изм. приборы	[1-5] [7]	Защита л/р, зачет

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Основная литература

1. Электрические измерения/ под ред. А.В. Фремке и Е.И. Душина. – 5 изд., перераб. и доп. – Л.: Энергия, 1980. – 392 с.
2. Электрические измерения: Учеб. пособие для вузов/ В.Н. Малиновский, Р.М. Демидова-Панферова [и др.] под ред. д.т.н. В.Н. Малиновского. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 416с.
3. Атамалян, Э.Г. Приборы и методы измерения электрических величин: Учеб. пособие для вузов/ Э.Г. Атамалян. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2005. – 415с.

4.2. Дополнительная литература

4. Электрические измерения. Средства и методы измерений (общий курс) /под ред. Шрамкова Е.Г. – М.: Высш. шк., 1972. – 520с.
5. Раннев, Г.Г. Методы и средства измерений: Учебник для вузов/Г.Г.Раннев, А.П.Тарасенко. – М.: Изд. центр “Академия”, 2003. – 336с.

4.3. Учебно-методические комплексы

6. Электронный учебно-методический комплекс дисциплины «Электрические измерения» для студентов специальностей 1–43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети» и 1–43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)» дневной и заочной формы обучения.– Гомель: ГГТУ, 2012.


URI: <http://elib.gstu.by/handle/220612/2055>.

4.4. Перечень компьютерных программ, наглядных и других пособий, методических указаний и материалов и технических средств обучения

7. М/ук. №3434. Лабораторный практикум по курсу «Информационно-измерительная техника» для студ. спец. 1-43 01 03 и 1-53 01 05. – Гомель, ГГТУ, 2007.
8. М/ук. №3483. Лабораторный практикум по курсу «Информационно-измерительная техника» для студ. спец. 1-43 01 03 и 1-53 01 05. – Гомель, ГГТУ, 2007.

Список литературы сверен [подпись] (Житова И.В.)

5. ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
«Электроника и информационно-измерительная техника»	«Электроснабжение»		<p>утвердить 24.11.2014, протокол №4</p>
«Метрология и стандартизация»			

Зав. кафедрой



В.В.Кротенок

Библиотека ГТЭИ